
ISSN-0033-765X

12·1995

РАДИО

АУДИО·ВИДЕО·СВЯЗЬ·ЭЛЕКТРОНИКА·КОМПЬЮТЕРЫ

ТАЙМ

Радиостанции на любой вкус!

KENWOOD
St.Petersburg 812
535-3875

ALINCO VHF FM TRANSCEIVER DR-130
MOSCOW 095
962-9201

9 770033 765009

12
1995

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА



12 • 1995

МАССОВЫЙ ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

аудио • видео • связь электроника • компьютеры

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

УЧРЕДИТЕЛЬ: РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА "РАДИО"

Зарегистрирован Комитетом РФ по печати 21 марта 1995 г. Регистрационный № 01331

Адрес редакции: 103045, Москва, Селиверстов пер., 10

Телефон для справок и группы работы с письмами — 207-77-28.

Отделы: общей радиоэлектроники — 207-88-18;

аудио, видео, радиоприема и измерений — 208-83-05;

микропроцессорной техники и технической консультации — 207-89-00;

оформления — 207-71-69;

группа рекламы и реализации — 208-99-45.

Тел./факс (095) 208-77-13; 208-13-11.

"КВ-журнал" — 208-89-49.
ТОО "Символ-Р" — 208-81-79.

Наши платежные реквизиты: почтовый индекс банка — 101000; для индивидуальных плательщиков и организаций г. Москвы и области — р/сч. редакции 400609329 в АКБ "Бизнес" в Москве, МФО 44583478, уч. 74; для иногородних организаций-плательщиков — р/сч, 400609329 в АКБ "Бизнес", МФО 201791, корр.сч. 478161600 в РКЦ ГУ ЦБ.

Редакция не несет ответственности за достоверность рекламных объявлений.

Подписано к печати 17.11.1995 г. Формат 60x84/8. Бумага мелованная. Гарнитуры "Гельветика" и "Прагматика". Печать офсетная. Объем 8,0 печ.л., 4,0 бум. л. Усл. печ. л. 7,4.

В розницу — цена договорная.

Подписной индекс по каталогу "Роспечати" — 70772

Отпечатано UPC Consulting LTD (Vaasa, Finland)

"ОЛИМП А-400"

Профессиональный четырехканальный магнитофон-приставка "Олимп А-400", выпускаемый АО "Лепсе" (г. Киров), предназначен для высококачественной записи звуковых программ в радио- и телевизионных студиях, театрах, домах культуры, в студиях звукозаписи. С его помощью можно вести запись информации в научно-исследовательских заведениях.

Магнитофон позволяет вести запись по четырем каналам на магнитную ленту шириной 6,3 мм. Он имеет электронное управление режимами работы, прямой привод, кварцевую стабилизацию скорости движения магнитной ленты, индикацию режимов работы и уровней записи или воспроизведения по каждому каналу, режим редактирования, возможность подключения системы беспроводного дистанционного управления, электронный счетчик расхода ленты, автостоп.

Основные технические характеристики. Скорость ленты — 38,1 см/с; среднее отклонение от номинальной скорости — не более ±0,5%; взвешенное значение детонации — не более ±0,06%; полный эффективный диапазон частот — 31,5...22000 Гц; полное взвешенное отношение сигнал/шум — не хуже 62 дБ; уровень стирания записи — не хуже 70 дБ; коэффициент третьей гармоники на частоте 1000 Гц — 1,2%; мощность, потребляемая от сети, — не более 120 Вт; габариты — 470x480x220 мм; масса — 28 кг.



ИЗМЕРЬТЕ ДИАГОНАЛЬ ВАШЕГО МОНИТОРА!

В последнее время на европейском рынке стали появляться мониторы с диагональю экрана 15 дюймов. Фирмы-поставщики уверяют доверчивых покупателей, что купить такой монитор вместо обычного (14-дюймового) ну просто необходимо! Их аргументы, в основном, сводятся к следующему.

На обычном 14-дюймовом экране невозможно полностью реализовать преимущества, предоставляемые видеокартами с высоким разрешением (например 1024x768 дискретных элементов). Если же увеличить диагональ хотя бы на дюйм, площадь экрана заметно возрастет. Действительно, элементарный расчет показывает, что при увеличении 14-дюймовой диагонали на один дюйм как ширина, так и высота экрана возрастают примерно в 1,07 раза. Соответственно его площадь увеличивается почти на 15 %. В то же время 15-дюймовые мониторы не так дороги, как 17-дюймовые.

Фактически, однако, дело обстоит несколько иначе. Один пользователь из Великобритании измерил линейкой диагональ своего нового "15-дюймового" монитора. Измерение дало всего лишь ... 13,5 дюйма (у старого 14-дюймового было и вовсе 13,25).

Заинтригованные английские журналисты провели мини-расследование и выяснили интересные обстоятельства. Оказалось, что большая часть "15-дюймовых" мониторов на самом деле имеют всего лишь 13,5 дюйма. Весьма вероятно, что изготовители мониторов используют абсолютно одинаковые электронно-лучевые трубки как для "14-дюймовых", так и для "15-дюймовых" моделей, хотя установить это с полной уверенностью журналистам не удалось. Во всяком случае инженеры фирмы Hitachi, выпускающей трубки, утверждают, что, в принципе, такое вполне реально.

"HARD'n'SOFT"

ГОЛОС КОМПЬЮТЕРА

Системой преобразования текста в звучащую речь уже никого не удивишь. Однако фирма BT Laboratories сообщает о создании новой многообещающей технологии. Речь идет о системе "Laureate", которая сможет имитировать голос любого человека (пока что только по-английски). "Laureate" правильно произносит числа и общеупотребительные сокращения, учитывая знаки препинания. Есть планы создания версий, говорящих на других языках, а также диалектах английского.

Вероятно, новая система будет полезна людям с дефектами речи или тем, кто часто бывает в командировках. Находящемуся в отъезде владельцу компьютера, "Laureate" по телефону прочтет свежие сообщения e-mail, необходимые сведения из базы данных. Кроме того, "Laureate" поможет в организации телефонных справочных услуг — компьютер гораздо быстрее традиционной "барышни" найдет в электронном каталоге нужную информацию и передаст ее вам по телефону.

"HARD'n'SOFT"

БИОТЕЛЕВИЗОР

Во второй половине 1995 г. фирма SAMSUNG (респ. Корея) на европейский рынок выпустила новую модель телевизора, который получил название "биотелевизор".

В кинескопе этого телевизора размещены специальные материалы, эмитирующие электромагнитные волны в области инфракрасных частот с длиной волны от 4 до 1000 мкм. Многочисленные медицинские исследования показали благотворное воздействие излучения волн в длинноволновой зоне инфракрасных лучей (приближающихся к зоне теплового излучения. — *Прим. ред.*) на живые организмы. Оказалось, например, что лук, поставленный перед телевизором "Bio", быстрее пускает ростки и вдвое интенсивнее растет, нежели такой же лук, поставленный перед обычным телевизором. Испытания с участием человека показали, что у людей, страдающих бессонницей, отмечено улучшение сна. Кроме того, медики подтвердили снижение болей после операции у тяжелобольных раком легких. Никаких отрицательных побочных воздействий не обнаружено.

Работа над новым кинескопом продолжалась в течение трех лет и потребовала затрат только в стадии исследования около 3 млн долларов. Кинескопы "Bio" будут устанавливаться в телевизионные приемники с размерами экранов 21, 25 и 29 дюймов. Изготовители утверждают, что телевизоры "Bio" не станут дороже обычных.

"Radioelektronik Audio-HiFi-Video"



ПРАВОВОЙ ФУНДАМЕНТ РОССИЙСКОЙ СВЯЗИ



В январе нынешнего года Государственная Дума приняла Федеральный закон "О связи", который устанавливает правовую основу деятельности в области связи и создает оптимальные условия для цивилизованных отношений между государством, отечественными и иностранными операторами, потребителями услуг связи. Это может быть особенно интересно и полезно для читателей журнала "Радио", поскольку Закон регламентирует регулирование и использование радиочастотного спектра и орбитальных позиций спутников связи.

Интересен и полезен Закон для наших читателей и потому, что каждый из нас является налогоплательщиком и потребителем всех видов услуг связи, а Закон не только регламентирует деятельность предприятий связи, но и гарантирует права населения.

О роли Закона "О связи" в экономической, социальной и общественной жизни страны, его месте в создании современных бытовых условий для граждан России шла речь нашего корреспондента Г. Тарамыкиной в беседе с заместителем Федерального министра связи М. А. Елизаровым.

— Михаил Абрамович, впервые в истории страны принят Закон "О связи". Чем вызвана необходимость его принятия?

— Дело в том, что принципиально изменилось геополитическое и экономическое положение России. Напрямую эти изменения затронули и нашу отрасль. В частности, в широких масштабах идет приватизация предприятий и организаций связи, демонополизация отрасли, переоснащение и создание сетей связи на основе новейших мировых достижений, привлечение к нашей деятельности иностранных партнеров.

Есть все предпосылки для скорого выхода России в мировое телекоммуникационное пространство.

Кроме того, учитывая, что наша отрасль включилась в процесс европейского законодательства, вступив в Европейское сообщество связи и другие европейские институты, стало необходимым наличие в России национального законодательства, ориентированного на международные правовые нормы.

— Иными словами, международное сотрудничество должно быть подкреплено правовыми гарантиями?

— Да. Особенно по таким сложным вопросам, как иностранное инвестирование и участие иностранных партнеров в российских проектах связи. Без этого ни один иностранный инвестор не станет вкладывать деньги в создание и развитие наших сетей. Именно поэтому Закон определяет правовой статус участия иностранных инвесторов в развитии и функционировании федеральной сети, ставя их практически в равные условия с отечественными инвесторами.

Важнейшим положением Закона, как для внутрироссийской жизни, так и для международных отношений, является провозглашение суверенитета России в области федеральной связи на всей территории государства. Это сделано впервые и имеет первостепенное значение.

Трудно переоценить роль Закона в развитии и совершенствовании связи не только на ближайшее время, но и на дальнюю перспективу. Он создает условия для активного участия на российском рынке операторов и поставщиков оборудования на недискриминационной основе.

Закон предусматривает различную форму собственности для сетей и средств связи России — федеральную, собственность субъектов Российской Федерации, муниципальную, собственность юридических и физических лиц, выступающих в качестве операторов связи, включая иностранные организации и иностранных граждан. В частности, иностранные инвесторы могут принимать участие в приватизации государственных и муниципальных предприятий связи на условиях, определенных законодательством России.

Предусматривает Закон и льготные кредиты, налоговые и другие льготы для тех, кто участвует в реализации проектов по развитию систем связи. Это принципиальное положение, которое с трудом, но уже реализуется.

— Каким образом?

— На этот счет принято несколько постановлений правительства, согласно которым выделяются федеральные ассигнования на расширение национальной сети связи. Вводятся таможенные, налоговые и другие льготы на ввоз оборудования, в том числе мощных коммутационных систем, систем передачи, радио- и телеоборудования.

Такая щадящая политика позволила значительно ускорить развитие магистральной связи страны. Пример тому — строительство глобальной системы международной телефонной связи, состоящей из четырех проектов. Два из них (Россия—Дания и Россия—Япония—Корея) уже реализованы, два следующих (Италия—Турция—Украина—Россия и самая протяженная в мире цифровая РРЛ Москва—Хабаровск) будут сданы в эксплуатацию в декабре нынешнего года. Полный ввод системы позволит России стать полноправным партнером в мировом телекоммуникационном пространстве, а россияне получат 50 тыс. международных телефонных каналов, тогда как в 1991 г. Россия имела всего 1100 таких каналов.

Кроме того, сейчас строится цифровая линия связи Москва—Саратов, прорабатывается проект цифровой линии Самара—Тюмень—Новосибирск.

— Насколько известно, не менее интересны проекты коммерческих компаний.

— Совершенно верно. Из их числа я бы выделил суперсовременные цифровые сети компаний "Макомнет", "Раском" и "Метроком". Они построены на основе аппаратуры синхронно-цифровой иерархии.

— Но ведь строительство цифровых линий стоит немалых денег. Во что обходится это государству, а следовательно, и налогоплательщикам?

— На одной из пресс-конференций министр связи В. Б. Булгак привел очень впечатляющие данные. В частности, он сказал, что строительство линий, подобных тем, о которых идет речь, ведется, по существу, без участия государства. Более того, постепенно оно вообще будет сведено к нулю. В 1996 г., например, доля участия государства в развитии связи составляет всего 0,7 %. В основном же строительство и модернизация в отрасли ведутся на деньги, заработанные связистами, на средства, взятые ими в кредит, или за счет инвестиций в большие проекты. Будут также использоваться и инвестиции населения, как, например, для выполнения президентской программы "Народный телефон". Что касается осуществления проектов коммерческих компаний, то в этом случае государство не вкладывает, конечно, ни копейки.

— Можно ли считать, что принятие Закона "О связи" активизировало инвестиционные процессы или они протекают в рамках прежних обязательств и договоренностей?

— Закон, несомненно, активизировал усилия инвесторов, в том числе и иностранных. Собственно сам процесс, как говорится, "пошел" сразу же после появления проекта Закона "О связи", который был подготовлен еще в 1992 г. и который уже тогда стал известен многим европейским компаниям. Когда же в 1995 г. был принят сам Закон, он явился мощным стимулом для иностранных "вливаний".

Приведу для сравнения такие цифры. В 1991 г. объем иностранного капитала был равен нулю. А в 1995 г. он достиг 520 миллионов долларов. В 1996 г. предполагается увеличение иностранных инвестиций в развитие российской связи до 750 миллионов долларов. Это значит — увеличение емкости нашей сети, повышение качества услуг связи и ее надежности.

— А чем конкретно все это отзовется

для рядового слушателя, телезрителя, абонента телефонной связи?

— Снова обращусь к цифрам, приведенным министром связи на пресс-конференции, о которой я уже говорил. Они таковы: в 1993 г. в эксплуатацию было сдано 5,7 тыс. км радиорелейных и кабельных линий (в 1995 г. — 11,5 тыс. км); междугородных телефонных каналов — 9,8 тыс. (26,5 тыс.); междугородных телефонных каналов— 3 тыс. (55,5 тыс.); 1 млн номеров ГТС (1 млн 450 тыс.). Такой рывок стал возможен благодаря созданию законодательной базы, гарантирующей безопасность деятельности отечественных и зарубежных инвесторов на российском телекоммуникационном рынке.

— Однако если отойти от модной темы об иностранных инвестициях и обратиться к вкладу в развитие отрасли отечественных коммерческих структур, то какое место отводит Закон им в создании и эксплуатации сетей связи? Ведь они часто находятся в неравных и довольно жестких условиях по сравнению с предприятиями, входящими в государственные структуры.

— Видите ли, по Закону все предприятия и организации связи любой формы собственности равны. В частности, лицензии на право предоставления услуг связи выдаются всем на одинаковой основе. Более того, государство очень заинтересовано в участии коммерческих структур в развитии связи, поскольку их сети строятся, как правило, на основе самых современных технологий и оборудования, причем в очень сжатые сроки. Кроме того, от деятельности этих компаний государство получает солидную финансовую подпитку в виде налоговых отчислений.

Достаточно сказать, что из выданных почти 2 тыс. лицензий на право предоставления услуг связи около 800 приходится на долю радиовещания и телевидения. Огромное количество лицензий получили именно коммерческие компании. Есть среди лицензиатов и частные лица, особенно в малонаселенных и удаленных районах. По большей части это люди, предоставляющие услуги радиосвязи и телевидения.

— И тем не менее перед коммерческими компаниями довольно часто встают серьезные проблемы, когда дело касается выхода на российский телекоммуникационный рынок, получения лицензий на эксплуатацию электрических средств связи и т. п.

— Здесь, очевидно, речь идет о бюрократической волоките, чиновничьем произволе, что является прямым нарушением основных положений Закона. Хочу еще и еще раз подчеркнуть равенство всех юридических и физических лиц, работающих в области связи. Это однозначно. Другое дело, что законы не всегда выполняются. Что касается некоторых привилегий предприятий, которые находятся в федеральной собственности, то они отвечают правовым нормам. Тут действуют прежде всего государственные интересы. Вполне понятно, что государство в первую очередь оказывает поддержку предприятиям, участвующим в обеспечении управления, обороноспособности, безопасности и правопорядка в стране. Это отвечает не только Закону "О связи", но и Международному регламенту электросвязи, в котором записано безусловное право национальной администрации связи на регулирование деятельности предприятий связи в своей стране.

Во всем остальном действует экономический фактор. Здесь в силу вступает рынок, его конъюктура. А взаимоотношения между партнерами, я уверен, будут регулироваться только на основе Закона "О связи" и Гражданского кодекса. Возникающие же споры во многих случаях уже сегодня могут решаться, как и в любом правовом государстве, в суде и арбитраже.

— Немало, видимо, бывает претензий в связи с распределением частот, в том числе и для радиолюбителей?

— О радиолюбителях особый разговор, и в данном случае речь может идти не столько о Законе, сколько о подзаконных актах, касающихся их деятельности и наведения порядка в эфире.

В целом же этот вопрос всегда стоял очень остро. Сейчас принимаются меры по его решению. В частности, 12-я статья Закона "О связи" предусматривает порядок и возможности регулирования использования радиочастотного спектра и орбитальных позиций спутников связи. Министерство связи и ГКРЧ России изыскивают возможности увеличения количества частотных участков для сети связи общего пользования. Так, например, выделены частоты для сотовой подвижной радиосвязи в диапазоне 800 МГц. Рассматривается вопрос о выделении участков в диапазонах 1800 и 2100 МГц.

— Таким образом, Закон открывает большие возможности для более эффективной работы предприятий связи, расширяет их права. А как он повлияет на улучшение обслуживания рядовых граждан — телезрителей, радиослушателей, абонентов телефонной сети?

— Прежде всего, в Законе закреплены права потребителя услуг связи. В частности, статья 27-я гарантирует правовой доступ к системе и структуре связи. Статья 28-я определяет ряд требований, предъявляемых к качеству услуг связи. Во исполнение этой статьи уже сейчас проводится соответствующая работа. К доработке нормативных показателей привлечены работники институтов и проектных организаций, Госсвязьнадзор. Контроль за выполнением требований Закона возложен на Госсвязьнадзор, что гарантирует право и юридические основания для защиты потребителей. В частности, все пользователи услуг связи на территории России на равных условиях имеют право передавать свои сообщения по сетям электрической и почтовой связи. Никому не может быть отказано в доступе к услугам сети связи общего пользования. Но здесь нужно заметить, что к подключению к сетям связи допускается только сертифицированное оборудование, что также во благо потребителя, поскольку Закон таким образом является шлагбаумом на пути средств связи, не соответствующих требованиям, предъявляемым к отечественным сетям.

Для отдельных категорий должностных лиц государственных органов, дипломатических представителей иностранных государств и др., а также некоторых групп граждан Законом определены приоритет пользования связью, льготы и преимущества (перечень должностных лиц и граждан, которые имеют право на льготы и преимущества, определяется законодательством Российской Федерации и другими документами). Законодательно это сделано впервые. Закон предусматривает тайну связи, сохранность почтовых и иных отправлений, определяет взаимоотношения потребителей и предприятий связи, ответственность предприятий перед потребителем.

— Михаил Абрамович, а не получится ли так, что Закон, принятый во благо отрасли, государства, потребителя, начнет, как это у нас нередко бывает, "пробуксовывать"?

— Думаю, что этого не случится. Уже сейчас опыт показывает, что Закон работает, и работает не только как правовой акт прямого действия. Он вызвал к жизни ряд новых фундаментальных законодательных документов.

В его развитие приняты федеральные законы о почтовой связи, о федеральной фельдъегерской связи, о ратификации Устава и Конвенции Международного союза электросвязи, о ратификации Четвертого дополнительного протокола к Уставу Всемирного почтового союза. Кроме того, принят ряд важных постановлений, в том числе об охране и защите сооружений связи, о правах использования местной связи, о правилах использования телеграфной связи, о порядке ввоза в страну радиоизлучающих устройств, о лицензировании.

Сейчас готовится проект Указа Президента России о структуре федеральных органов в области связи и их взаимодействии, который позволит улучшить регламентацию со стороны правительства, как это предусмотрено статьей 4-й Закона. Готовится также проект постановления о порядке присоединения к сети связи общего пользования сетей юридических и физических лиц. Внесено предложение в Закон об административной ответственности за нарушения в области связи.

Как видите, это целый спектр законодательных и подзаконных актов, которые уже начинают действовать. Они вызвали весьма широкий резонанс, в том числе и за рубежом. Европейский союз в области связи в лице одной из своих комиссий принял решение финансировать работу европейских консультативных организаций по разработке законодательных актов в развитие Закона "О связи".

Хочу отметить, что с выходом Закона "О связи" значительно расширилось международное сотрудничество. Если раньше Министерство связи было членом только Международного союза электросвязи и Всемирного почтового союза, то теперь оно стало и членом Европейского института стандартизации в области связи и Европейской организации электрической и почтовой связи.

Совместная работа российских специалистов в международных комиссиях поможет унифицировать наши нормативы и стандарты с международными. Речь идет о стандартизации технологических процессов эксплуатации. Тем более, что конечная наша цель — организация панъевропейской сети связи со сквозной нумерацией и единой структурой.

— В заключение хотелось бы вернуться к вопросу, который особенно интересует читателей журнала "Радио": какие все же возможности Закон предоставляет радиолюбителям, как он может помочь в развитии в стране массового движения коротковолновиков и ультракоротковолновиков?

— Хотя в самом Законе "О связи" нет слов, впрямую относящихся к радиолюбителям, но их интересы вполне вписываются в статью 12-ю, которая регламентирует использование радиочастотного спектра. На ее основе должны быть изданы обновленные, более либеральные положения о радиолюбительской связи, обеспечивающие большую доступность молодежи к работе в эфире. Главное, чтобы на всех диапазонах, включая любительские, был порядок. Ведь частотные ресурсы небесконечны, невосполнимы и использовать их нужно очень бережно и экономно. ■

ВИДЕОТЕХНИКА ФОРМАТА VHS

ЭЛЕКТРОПРИВОД ВИДЕОМАГНИТОФОНОВ — ОСОБЕННОСТИ И РЕМОНТ

Ю. ПЕТРОПАВЛОВСКИЙ, г. Таганрог

В очередной статье цикла даются анализ отказов и рекомендации по их устранению в электроприводах, без которых видеомагнитофоны еще долго обходиться не смогут. Однако не только об этом здесь идет речь. Что такое форматы DVC и W-VHS? Какие особенности и тенденции в области конструирования ЛПМ? На эти вопросы также можно найти ответы в предлагаемой статье.

Успешное наступление компьютерных технологий во всех сферах деятельности человека, в том числе и в целях записи изображения, послужило поводом для появления в некоторых популярных изданиях и средствах массовой информации необоснованных прогнозов о скором вытеснении традиционных носителей информации электронными аналогами. Весьма привлекательная идея замены видеокассет на электронные узлы памяти наталкивается на почти непреодолимые препятствия технологического характера. Речь, конечно, идет не об уникальных образцах, а о возможности производства доступной и недорогой аппаратуры широкого применения.

Запись изображения на магнитные диски компьютеров существует уже и сейчас, однако время записи на них совершенно недостаточно для большинства практических случаев. Например, согласно [1] ... "чтобы сохранить один телевизионный кадр, требуется от 500 до 700 Кбайт пространства на диске. За одну секунду накапливается массив данных до 20 Мбайт. Жесткий диск объемом 100 Мбайт был бы (при записи без сжатия) заполнен за 5...7 с".

Следовательно, использование видеокассет с магнитной лентой для записи изображения в быту и многих других случаях будет продолжаться еще многие годы, а электропривод ЛПМ видеомагнитофонов будет совершенствоваться и видоизменяться.

Прежде чем перейти к рассмотрению особенностей электропривода видеомагнитофонов сегодняшнего дня, следует сообщить о новых перспективных достижениях в области кассетной видеозаписи, предназначенной для широкого применения. Прежде всего нужно отметить успешную разработку цифровой видеокассеты DVC (digital video cassette). Она разработана совместными усилиями консорциума в составе ведущих фирм MATSUSHITA, JVC, SONY, HITACHI, SANYO, TOSHIBA, SHARP, PHILIPS и THOMSON. Особая значимость этого события заключается в возможности принятия единого в мире цифрового формата. Видеокассета DVC предназначена для записи как на бытовых, так и на профессиональных устройствах, причем одним из основных ее достоинств следует назвать низкую цену, доступную широкому кругу пользователей. Камкордер с кассетой DVC был впервые представлен публике фирмой MATSUSHITA на выставке "INTER BEE' 93" в Токио, а первые поставки заказчикам были намечены уже на январь 1995 г.

Укажем некоторые параметры формата DVC:

скорость движения ленты — 18,831 мм/с;
шаг дорожек — 10 мкм;
ширина ленты из напыленного металла — 6,35 мм;
сжатие видеосигнала — 5:1 (для ТВЧ — 10:1);
число каналов звукового сопровождения (16- или 12-разрядное квантование) — 2 или 4;
длительность записи — 4,5 ч (стандартная кассета — 125x78x14,6 мм) или 1 ч (малая кассета — 66x48x12,2 мм).

Нельзя не отметить и новую разработку фирмы JVC — формат W-VHS, позволяющий записывать сигналы ТВЧ (1125/60 с форматом 16x9).

Более подробно с параметрами форматов DVC и W-VHS можно познакомиться в [2], однако совершенно очевидно, насколько высоки требования к ЛПМ и электроприводу видеомагнитофонов этих форматов.

Практически во всех типах ЛПМ видеомагнитофонов (кроме типа А по ранее принятой классификации) применены исполнительные коллекторные двигатели постоянного тока (КДПТ), а во многих типах ЛПМ такие двигатели использованы и для вращения ведущего вала и (или) подкатушников. Наличие трущихся контактов и возможность искрения на щетках коллектора существенно ограничивают ресурс безотказной работы КДПТ. Часто выработка ресурса двигателей приводит к возникновению сопутствующих неисправностей и отказам электронных компонентов систем управления (SYSCON) и регулирования (SERVO).

Следует перечислить ряд характерных признаков неисправностей, вызванных износом КДПТ: после заправки кассеты часто следует ее выброс; при заправленной кассете не реализуются какие-нибудь (и даже все, включая EJECT, т. е. выброс) режимы работы видеомагнитофона; после расправки ленты следует ее заправка в кассету или блокировка всех режимов работы; при воспроизведении наблюдаются рывки или хорошо заметная детонация; при перемотке лента самопроизвольно останавливается и т. п. Однако нужно иметь в виду, что указанные неисправности могут быть вызваны не только износом двигателей, но и другими причинами.

Основным негативным фактором при износе КДПТ следует назвать значительное падение мощности на валу, вызванное обгоранием щеток и пластин коллектора, их неравномерной выработкой, засорением и подобными причинами. Причем, например, в системах заправки кассеты и ленты исполнительные двигатели, как правило, при износе не могут преодолеть буквально миллиметры на пути к конечным положениям, что связано с необходимостью преодоления ими сопротивления пружин, фиксирующих кассету и направляющие стойки, хотя при этом визуально заправка кассеты и ленты происходит.

Во многих случаях КДПТ систем заправки кассеты и ленты поддаются реставрации, после чего видеомагнитофоны могут эксплуатироваться еще довольно длительное время. Порядок восстановления рассмотрим на примере КДПТ PU48854 фирмы MABUCHI. Такие двигатели широко применялись в различных моделях видеомагнитофонов фирм JVC, TELEFUNKEN и др. (JVC — HR-D120EG, HR-D225, HR-D235 и др.). Внешний вид двигателя эскизно показан на рис. 1. Его разбирают в следующем порядке: снимают пластмассовую втулку 1 (она плотно, без резьбы и насечки, посажена на вал 2 двигателя); отгибают фиксаторы 4 (их два); зажав в тиски корпус 3 и осторожно нажимая на вал 2, выдавливают из корпуса ротор двигателя; шлифуют пластины коллектора сначала полоской наждачной бумаги ("микронка") до устранения следов выработки, затем шлифовальной пастой до зеркального блеска, эти операции можно проводить ручной дрелью, закрепив в ней вал двигателя 2, а саму дрель — в тисках; тщательно удаляют опилки из пазов между коллекторными пластинами и промывают их (спиртом, бензином и т. п.); "микронкой"

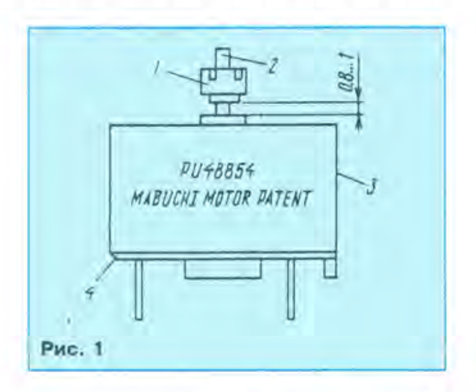


Рис. 1

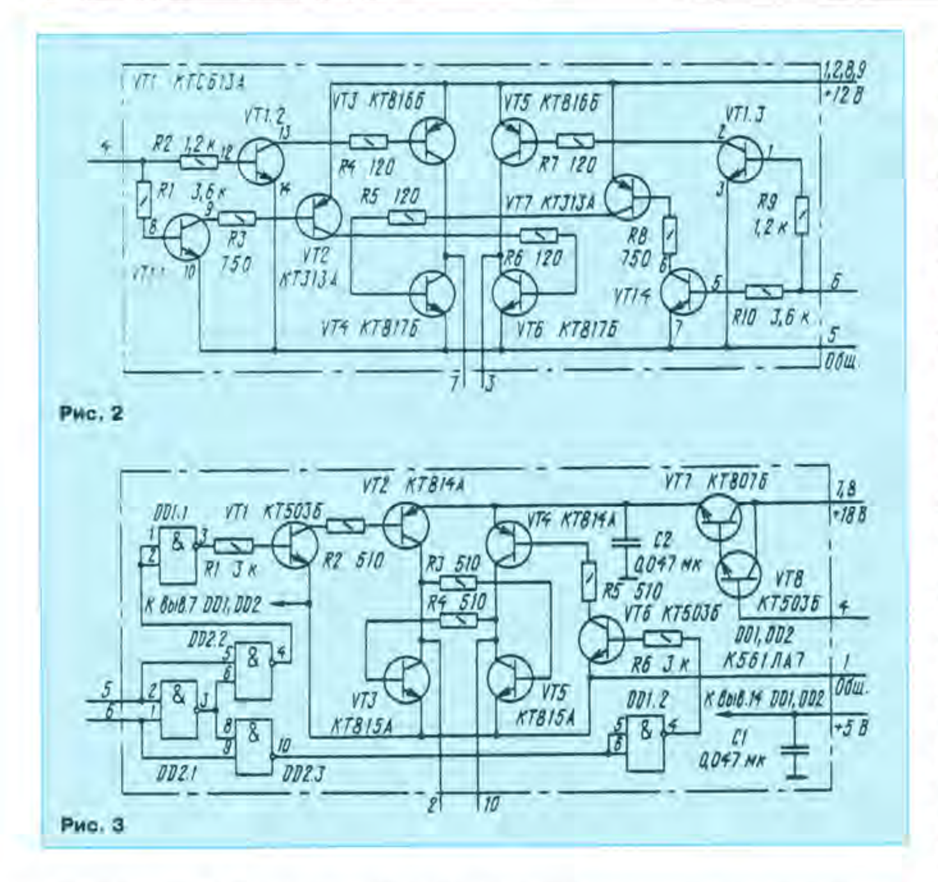


Рис. 2

Рис. 3

зачищают токосъемники и собирают двигатель в обратном порядке. Подгоревшие обмотки ротора можно перемотать самостоятельно, каждая из них содержит около 650 витков провода ПЭВ-2 0,11.

Как ранее было указано, износ КДПТ часто приводит к заклиниванию их валов и последующему выходу из строя микросхем управления. В случае затруднения с приобретением микросхем можно рекомендовать их замену эквивалентными узлами на отечественных элементах. Для управления вышеупомянутыми двигателями (PU48854) и многими другими применена микросхема M54544 фирмы MITSUBISHI. Для ее замены автором разработан эквивалентный узел, схема которого изображена на рис. 2. Однако следует иметь в виду возможность его применения только для двигателей заправки ленты и кассеты.

В исходном состоянии, при нулевом напряжении на входах управления (выводы 4, 6), силовые ключи на транзисторах VT3—VT6 закрыты, напряжение на двигатель (выводы 7, 3) не подается. При подаче управляющего напряжения +5 В на вывод 4 открываются транзисторы VT1.1, VT1.2, VT2, VT3, VT6 и на двигатель поступает питающее напряжение +12 В (плюс на выводе 7, минус на выводе 3). При подаче управляющего напряжения +5 В на вывод 6 открываются транзисторы VT1.3, VT1.4, VT5, VT7, VT4 и на двигатель также поступает питающее напряжение +12 В, но обратной полярности. Следовательно, в видеомагнитофонах обеспечиваются режимы заправки/выброса кассеты, заправки/расправки ленты. Одновременная подача управляющего напряжения на выводы 4 и 6 недопустима во избежание выхода из строя силовых транзисторов. Нумерация выводов узла соответствует номерам выводов микросхемы M54544.

В устройстве применены резисторы ОМЛТ-0,25. Вместо микросборки VT1 можно применить дискретные транзисторы КТ603Б, КТ608, КТ630 и т. п. Конструктивно устройство можно выполнить на печатной плате или навесным монтажом. Теплоотводы на транзисторы VT3—VT6 не требуются. При установке узла в видеомагнитофон следует иметь в виду, что ранее возможно вышел из строя предохранитель в цепи +12 В, например, в модели JVC-HR-D120EG — это CP1 на плате A/SMPWB. Его заменяют плавкой вставкой ВП1-1,0 А.

Характерный пример некорректного применения разработчиками элементов можно проиллюстрировать ситуацией, связанной с большим числом отказов микросхемы BA6219B фирмы RHOM. Эта микросхема широко применялась в массовых моделях видеомагнитофонов и видеоплейеров фирм CASIO, AIWA, FUNAI, KANSAI, TENSAI и других для управления КДПТ ведущего вала, заправки кассеты и ленты. По мнению автора, основной причиной большого числа ее отказов следует указать отсутствие запаса по мощности рассеяния и току. Как правило, в аппаратуре этих фирм микросхема BA6219B питается от нестабилизированного источника питания, т. е. напряжение питания отслеживает все колебания сетевого напряжения, которое, как известно, никогда в России и СНГ не отличалось постоянством, что в сочетании с небольшой перегрузочной способностью и приводит к ее частым отказам.

Принципиальная схема разработанного автором эквивалентного аналога для замены вышедшей из строя микросхемы BA6219B представлена на рис. 3. В связи с тем, что входы управления микросхемы (выводы 5 и 6) во многих случаях соединены с микропроцессорами управления непосредственно, с целью их защиты в аналог введены буферные элементы микросхемы DD2 структуры КМОП, отделяющие цепи управления от силовых. В отличие от ранее рассмотренного узла (см. рис. 2) одновременная подача управляющих напряжений на входы аналога не приводит к выходу из строя силовых транзисторов VT2—VT5. В этом нетрудно убедиться, составив таблицу состояний элементов микросхем DD1 и DD2. Составной эмиттерный повторитель на транзисторах VT7 и VT8 играет роль драйвера системы авторегулирования двигателя ведущего вала видеомагнитофона. Транзистор VT8 необходимо установить на теплоотвод (лучше всего использовать имеющийся на вышедшей из строя микросхеме). При замене микросхемы BA6219B в системах заправки ленты и кассеты драйвер (VT7, VT8) не устанавливают, а напряжение питания 9...12 В подают непосредственно на эмиттеры транзисторов VT2, VT4 (теплоотводы в этом случае не требуются). Конструктивные требования и применяемые элементы не отличаются от вышеуказанных для узла замены микросхемы M54544L. Нумерация выводов аналога соответствует номерам выводов микросхемы BA6219B (выводы 3 и 9 при замене не используют).

Во многих широко распространенных у нас видеомагнитофонах применены функционально подобные рассмотренной микросхемы. Например, микросхема KA8301 фирмы SAMSUNG использована в моделях VK-1231, VK-1261 этой фирмы, в видеомагнитофоне "Электроника ВМ-1230" для управления КДПТ заправки ленты и кассеты. Во многих моделях фирм SHARP, SANYO, AIWA, FUNAI, в видеомагнитофоне "Электроника ВМЦ-8220" применена микросхема BA6209 фирмы RHOM. Для замены этих микросхем также можно использовать аналог по схеме на рис. 3, так как цоколевки микросхем полностью совпадают.

В конце восьмидесятых годов фирма JVC в одной из своих линеек видеомагнитофонов (HR-D210EE, HR-D211EM и др.) применила для вращения ведущего вала плоский КДПТ с непосредственным приводом. Из-за наличия механических контактов в узле коллектора рабочий ресурс таких двигателей (FF67AA фирмы JVC) существенно меньше, чем у соответствующих БДПТ прямого привода. Первичными признаками выработки ресурса таких двигателей следует указать рывки при воспроизведении, повышенную детонацию и заклинивание ведущего вала во время работы. Как правило, такой двигатель, выработавший ресурс, поддается реставрации. Его легко демонтируют при вывинчивании трех крепежных винтов со стороны кассетоприемни-

ка. Разборка двигателя не представляет большого труда. Его реставрация заключается в очистке (иглой) воздушных зазоров между сегментами коллектора от серебряной крошки и его шлифовке. Значительная толщина серебряного покрытия коллекторных пластин позволяет эксплуатировать отреставрированный двигатель еще в течение нескольких сотен часов.

Необходимо иметь в виду, что в некоторых случаях замыкания между собой коллекторных пластин в двигателях (FF67AA) приводят к перегоранию предохранителя в цепях его питания, иногда к отказам отдельных стабилизаторов в гибридной микросхеме STK5481 фирмы SANYO (IC801 в моделях JVC-HR-D211EM, HR-D210EE). Причем чаще всего выходит из строя стабилизатор +12 В, который можно легко заменить отечественным эквивалентом на микросхемах серии КР142.

Для облегчения стыковочных операций следует указать значения напряжений на выводах микросхемы STK5481 (в режиме воспроизведения): вывод 1 не подсоединен, вывод 2 — +8,2 В, 3 — +0,7 В, 4 — 0, 5 — +6,8 В, 6 — +12 В, 7 — +13,5 В, 8 — +18 В, 9 — +12 В, 10 — +2,5 В, 11 — +18 В, 12 — корпус.

В выпускаемом на наших предприятиях видеомагнитофоне "Электроника ВМ-1230", в том числе и в электроприводе, применены в большом количестве диоды 1V4148 фирмы SAMSUNG и 1N4001 фирмы TAPG. Надежность этих диодов оказалась недостаточной, часты их отказы. Например, при выходе из строя (обрыве) диодов D109, D110 в блоке SERVO/POWER электропривод заправки ленты не возвращает ее в кассету, что приводит к порче ленты, не запускается электропривод БВГ. Заменяют эти диоды любыми подходящими отечественными диодами, рассчитанными на ток 1...2 А и напряжение 100...200 В.

Системы электропривода (БВГ и ВВ) на бесконтактных двигателях постоянного тока (БДПТ) существенно сложнее и требуют отдельного рассмотрения. Поэтому в заключение познакомимся с характерными особенностями и тенденциями в области конструирования лентопротяжных механизмов и их электромеханических узлов.

Как известно, первые модели видеомагнитофонов VHS имели шахтную систему загрузки кассеты, неоспоримыми достоинствами которой следует назвать высокую надежность и минимально возможные размеры отсека кассетоприемника. Последнее обстоятельство особо важно для переносных видеомагнитофонов и камкордеров. Практически все их выпускаемые модели (вплоть до сегодняшнего дня) имеют такую систему загрузки кассеты. Однако эргономические соображения в дальнейшем вышли на передний план и одна за другой фирмы-разработчики стали выпускать стационарные модели с фронтальной системой загрузки кассеты. При этом, естественно, появился дополнительный источник отказов — электропривод и механика кассетоприемника.

В конце восьмидесятых годов ведущие фирмы-разработчики обратили внимание на такие существенные эксплуатационные недостатки видеомагнитофонов, как низкое быстродействие электропривода в переходных режимах и отсутствие достоверной информации о текущем местоположении магнитной ленты в кассете. В результате появились первые модели с режимом "Быстрый старт" (QUICK START), при котором в режимах "Стоп" (5...6 мин) и "Перемотка" лента не отводится от вращающегося БВГ и головки управления (AKAI: VS22, VS23, VS26; JVC: HR-D520, HR-D1520A и др.). При этом, как правило, применяют "реальный счетчик" ленты, позволяющий существенно облегчить поиск необходимых фрагментов видеозаписи. Как правило, точность такого счетчика ±1 с обеспечивается путем подсчета числа импульсов в канале управления (CTL) во всех режимах. Естественно, на незаписанных участках ленты импульсов в канале управления нет и счетчик при этом останавливается.

Грубые ошибки могут появляться также в случае воспроизведения видеозаписей, сделанных на отличающихся от стандартных (ПАЛ-SP) скоростях (LP, НТСЦ-SP, LP, EP). В последнее время фирмы TOSHIBA (V-109CZ, V-203CZ), JVC (HR-D1560A) и др. устанавливают в свои видеомагнитофоны счетчики остатка ленты (TAPE REMAIN). Эта очень удобная при перезаписи функция позволяет быстро определить (точность — ±1...2 мин), разместится ли требуемый фильм или видеопрограмма на имеющемся остатке ленты в кассете, причем, например, в видеомагнитофоне TOSHIBA V-203CZ оставшееся на кассете время записи высвечивается сразу после установки кассеты. Менее удачно этот режим реализован в линейке видеомагнитофонов фирмы SONY (SLV-226EE, SLV-426EE, SLV-X37, SLV-X57 и др.): в виде диаграммы на экране телевизора. Точность определения времени оставшейся записи при этом невелика.

Особо высокое быстродействие электропривода ЛПМ достигнуто в высококачественных моделях видеомагнитофонов фирм PANASONIC, JVC, TOSIBA, SHARP и др. Например, в аппаратуре фирмы PANASONIC (NV-FS88, AG-5250, AG-5700 и др.) время переходных режимов (пуск/остановка/перемотка) — не более 0,4...0,7 с, время перемотки кассеты Е-180 — не более 2,5 мин, что существенно ускоряет монтаж видеопрограмм. Прецизионные ЛПМ с "разумным поиском" (IQ-INTELLIGENT QUEST) в сочетании с одиннадцатиразрядной цифровой САР обеспечивают особо точную и плавную протяжку ленты во всех режимах (модели AG-7355, AG-7750) [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Кирмайер М. Мультимедиа. — BHV, Санкт-Петербург, 1994, с. 130.

2. Кирк Д. Из материалов выставки "INTER BEE'93". — Техника кино и телевидения, 1994, № 6, с. 14—18.

3. PANASONIC, PAL GENERAL CATALOGUE 1993—1994. — BROADCAST AND PROFESSIONAL PRODUCTS, с. 30—37.

ПОДКЛЮЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ДУ ТЕЛЕВИЗОРОВ

А. КАРМЫЗОВ, г. Москва

В нашем журнале не раз публиковались статьи по введению систем дистанционного управления (СДУ) в телевизоры. Такие системы, существенно повышающие комфортность пользования телевизором, весьма популярны среди радиолюбителей. Своим опытом применения СДУ делится с читателями автор публикуемой здесь статьи.

Пытаясь подключить СДУ на ИК лучах к телевизору, многие сталкиваются с трудностями согласования работы системы и телевизора. Помочь им может статья С. Поспелова "Система ДУ в телевизорах УПИМЦТ ("Радио", 1994, № 12, с. 10, 11).

Действительно, автор этой статьи предложил, пожалуй, единственный радикальный способ согласования СДУ с блоком переключения каналов СВП-4 (используемым в цветных телевизорах марок "Рубин", "Витязь" выпуска до 1990 г., "Рекорд", "Весна", "Горизонт", "Янтарь" и др. серий 201, 202, 208, 256, 276, 355, 381). Известно, что коммутатор каналов в СДУ строится, как правило, на микросхеме К561КП2, которая позволяет переключать напряжения до 15 В. Однако в блоке СВП-4 необходима коммутация напряжения около 200 В. Следовательно, очевидна необходимость применения какой-либо развязки, например, релейной, которую предложил С. Поспелов.

Здесь предлагается для повторения похожий блок, но с измененной элементной базой и меньшим числом деталей. Все реле (К1—К6 по схеме на рис. 1 статьи С. Поспелова) рекомендуется заменить на РЭС-64А (паспорт 4.569.726). Их обмотки обладают малой самоиндукцией, что позволяет отказаться от шунтирующих диодов VD1—VD6. Кроме того, не нужен и резистор R7, так как питающее обмотки напряжение равно 10...11 В. Резисторы R1—R6 должны иметь сопротивление 1...3 кОм. Транзисторы могут быть любыми маломощными структуры n-p-n. Чертеж измененной печатной платы показан на рис. 1. При применении реле с другими паспортами резистор R7 все же следует включить. Его номинал равен 110...120 Ом (для паспорта 4.569.724) или 80...90 Ом (для паспорта 4.569.725). Реле РЭС-64А с паспортом 4.569.727 нельзя применить из-за большого (25...30 В) напряжения переключения.

С каналом звука телевизора, выполненным на микросхеме К174УР1 (марки "Рубин" серий 201, 202, 208, 61ТЦ403, 54ТЦ402, 51ТЦ402, 54ТЦ465, 391 и др.) или на микросборке УПЧЗ-1 (марок "Рекорд", "Темп" серий 275, Ц280, 381 и др.) СДУ рекомендуется согласовывать через специальный модуль, схема которого изображена на рис. 2. При всех других модулях радиоканала (кроме МРК-2-СЕ-1, МРК-2-СЕ-2, КОС-402 или БОС-3), как правило, СДУ можно подключить непосредственно к каналу звука.

В отличие от описанного в указанной выше статье, предлагаемый модуль обладает более высокими эксплуатационными параметрами. Примененная в нем микросхема К174УР4 содержит усилитель-ограничитель ПЧ, частотный детектор, предварительный усилитель ЗЧ с электронной регулировкой громкости. Последнее как раз и позволяет использовать ее совместно с СДУ. Громкость регулируют (до 60 дБ) изменением внешнего управляющего напряжения на выводе 5.

Модуль монтируют на печатной плате (см. рис. 3), изготовленной из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1...2 мм. Налаживания он не требует.

Плату размещают в телевизоре в любом удобном месте. Следует, однако, учесть, что если провода, несущие звуковой сигнал, оказываются длиннее 100 мм, то они должны быть экранированными. Плата, как и все остальные модули СДУ, должна находиться как можно дальше от цепей разверток.

Вход и выход модуля включают в разрыв провода перед усилителем ЗЧ телевизора (обычно здесь устанавливают регулятор громкости).

Некоторые трудности могут возникнуть при размещении модуля фотоприемника СДУ в телевизоре, не предназначенном для установки СДУ (например, "Ру-

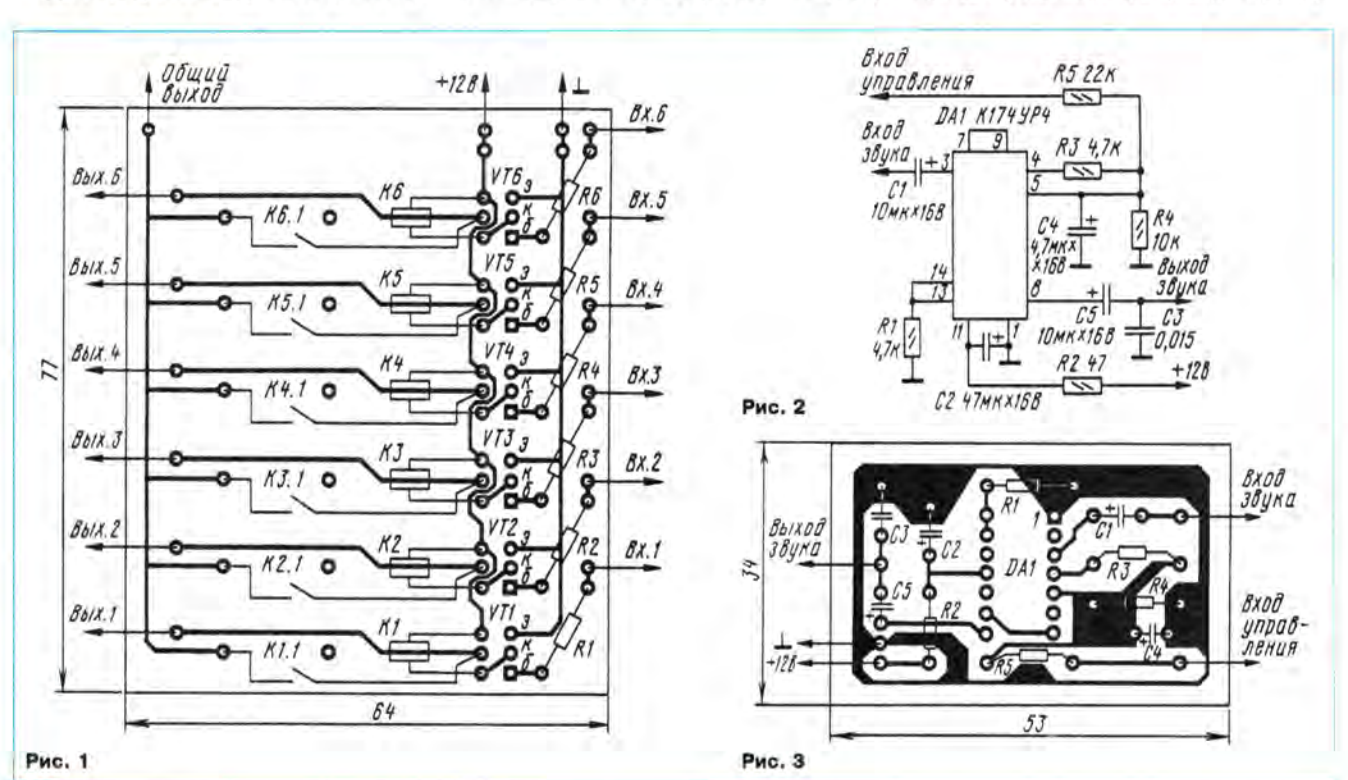


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

бин-Ц201", "Рубин-Ц202"). Как правило, фотоприемник содержит ИК фотодиод и высокочувствительный усилитель, заключенные в один металлический корпус. Относительно большие габариты экранирующего корпуса вызывают трудности при монтаже. Чтобы их обойти, можно воспользоваться несколькими способами.

Во-первых, разместить фотоприемник вне телевизора в удобном для этого месте недалеко от радиоканала (сверху, сбоку или под телевизором). Недостаток здесь очевиден: малая механическая защищенность и необходимость длинного, как правило, трехпроводного экранированного соединительного кабеля.

Во-вторых, вынести из фотоприемника фотодиод, закрепить его в отверстии на лицевой панели, а усилитель разместить внутри телевизора. Недостаток такого способа — необходимость тщательной экранировки фотодиода (что не всегда возможно) и подводящих проводов. Несоблюдение этого условия приводит к снижению радиуса действия СДУ, вплоть до полной неработоспособности. Это происходит из-за воздействия на фотоприемник сильных помех с частотой строчной развертки, которые и забивают кодированные посылки управления. Помехи удобно наблюдать по осциллографу, подключенному к выходу фотоприемника.

Но все же следует попытаться разместить фотоприемник внутри телевизора, как можно ближе к лицевой панели.

Для установки фотоприемника внутри телевизоров "Рубин-Ц201", "Рубин Ц-202" снимают шильдик, который находится над блоком регуляторов, и вывинчивают два винта, расположенных за шильдиком. В результате можно вынуть целиком блок с устройством выбора программ и блоком регуляторов. В пластмассовом кронштейне (между отверстиями для винтов) вырезают окно под фотоприемник. Важно, чтобы он был установлен и закреплен хомутом из полоски тонкой жести так, чтобы после сборки телевизора он упирался торцом с фотодиодом в пластмассовое углубление под шильдиком. В этом углублении сверлят отверстие для фотодиода. Его располагают так, чтобы он практически полностью выходил из отверстия после сборки. Если необходимо, выводы фотодиода удлиняют отрезками жесткой проволоки. Середину шильдика (отрезок около 40 мм, где написано слово "РУБИН") удаляют и вклеивают на это место кусок красного или оранжевого органического стекла (размерами 16x40 мм), на котором белой краской пишут удаленное слово. На фотодиод надевают вырезанный из белой жести и сформованный отражатель. С тыльной стороны рефлектора, вблизи фотодиода, припаивают провод, который соединяют с общим проводом.

После всех этих операций телевизор собирают в обратном порядке, устанавливают шильдик на место и проверяют функционирование СДУ. Если все было сделано правильно, то радиус действия при точном ориентировании передатчика возрастает в 1,5...2 раза и равен 9...11 м.

■

ОБЗОР НАШИХ ПУБЛИКАЦИЙ

ВИДЕОТЕХНИКА

Заканчивая обзор публикаций по видеотехнике, начатый в № 9 журнала за 1995 г., напомним, что в том номере были перечислены статьи (до середины года) по видеомагнитофонной тематике, сгруппированные в первой части, и по промышленным телевизорам, блокам к ним, а также общим вопросам приема телевидения во второй части. Здесь все статьи рубрики "Видеотехника" ("Телевидение") с начала 1985 г. сгруппированы еще в шести частях.

Следует также напомнить, что первые материалы о приеме спутникового телевидения в начале 1990 г. опубликованы в разделе "Видеотехника". В конце того же года в журнале появилась новая рубрика — "Спутниковое телевидение". Статьи на эту тему перечислены в последней части настоящего обзора.

Как и в предыдущих обзорах, принята хронологическая последовательность ссылки на публикацию по системе: год (две последние цифры) — номер журнала — номер страницы начала статьи. В скобках указана дополнительная информация, которая была опубликована в разделах "Наша консультация" и "Возвращаясь к напечатанному".

3. ВСЕ О КИНЕСКОПАХ (ПРОВЕРКА, ВОССТАНОВЛЕНИЕ И ДР.)

86-8-54. **А. Плютто.** Способ восстановления работоспособности кинескопов.

87-5-40. Кинескоп будет служить дольше (Подборка: **Б. Никишин.** Задержка подачи высокого напряжения; **Л. Кевеш.** Задержка включения модуля блокировки; **Б. Монастырев.** Ограничитель тока накала; **Н. Котельников.** Лампа телевизора включает кинескоп; **Ю. Чугунин.** Реле времени в блоке строчной развертки; **Л. Розенман.** Постепенное увеличение яркости свечения кинескопа; **В. Кученков.** Плавная установка уровня черного на катодах).

87-9-31. **Ф. Гордон.** Как предотвратить пробой кинескопа в "Электронике Ц-432".

88-5-56. **О. Перминов.** Постоянный подогрев катодов кинескопа.

90-4-72. **С. Эсенов.** Способ восстановления кинескопа.

90-9-47. **А. Плютто.** Способы продления работоспособности кинескопов.

91-7-43. **О. Ященко.** Устройство для проверки и восстановления кинескопов.

91-10-53 (92-7-59, 92-10-60, 93-3-44). **С. Данильченко.** Прибор для проверки и восстановления кинескопов.

91-12-46. **Ю. Динабурский, А. Гордеев.** Работа телевизора с замыканием в кинескопе.

92-1-47 (92-9-60). **В. Лапкин.** Плавный разогрев накала кинескопа.

92-2-3-76. **Ю. Гедзберг.** Замена кинескопов в телевизорах "Шилялис".

92-10-38 (93-4-45, 93-11-43, 94-2-41, 95-8-63). **И. Нечаев.** Стабилизатор тока накала кинескопа.

93-1-20 (93-11-43, 94-8-50). **Д. Богатырев, Н. Матюхин.** Прибор для измерения тока лучей и восстановления кинескопов.

93-4-8 (94-1-44). **В. Банников.** Защита накала кинескопов.

94-4-7. **М. Дорофеев.** Устройство для продления жизни кинескопа.

94-9-7. **П. Ветошкин.** Устройство "мягкого" включения кинескопа.

95-5-14. **В. Линчинский.** Облегченное включение кинескопа.

95-7-11. **В. Данилушкин.** Задержка открывания кинескопа и ступенчатый прогрев.

95-8-50. **В. Банников.** Модернизация прибора для измерения тока лучей и восстановления кинескопов.

4. РЕМОНТ, РЕГУЛИРОВКА, ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РАБОТЫ ТЕЛЕВИЗОРОВ

85-5-30. **В. Екимов.** Как отыскать неисправность.

86-4-56. **С. Ельяшкевич.** Хорошо ли работает цветной телевизор?

87-3-39. **С. Ельяшкевич.** Регулировки в узлах кинескопов с самосведением лучей.

87-6-43. Ремонтируем сами... (Подборка: УПИМЦ-61-II. **Ю. Кузнецов, М. Морозов, А. Шитяков.** Восстановление размера кадра по горизонтали; **В. Пинский.** Устранение подергивания по вертикали; УЛПЦТ-61-II. **Н. Егоров.** Повышение стабильности кадровой развертки; **Ю. Мезенцев.** Восстановление размеров кадра; ПИЦТ-32-IV-1. **В. Комиссаров.** Усовершенствование стабилизаторов напряжения).

88-2-41. Ремонтируем сами... (Подборка: **В. Гудчиков.** "Юность"...; **М. Никитин.** "Шилялис"...; **Б. Ружяле.** "Шилялис Ц"...; **В. Шакиров.** "Электронику"...; **С. Шамраев.** "Сапфир"...).

С. Ельяшкевич, А. Пескин, Д. Филлер.
Ремонт цветных телевизоров ЗУСЦТ.

88-7-35. Особенности отыскания неисправностей.

88-8-47, 88-9-38. Модуль радиоканала, блок управления, устройство выбора программ.

88-11-26, 88-12-33. Модуль цветности.

89-2-43. Модуль кадровой развертки.

89-4-37, 89-5-63. Модуль строчной развертки и плата кинескопа.

89-7-39, 89-8-46. Источник питания.

89-9-57. Регулировка.

90-5-47. **И. Филатов.** Ремонтируем сами... УЛПЦТИ-61-II, УПИМЦТ-61-II.

90-10-57. **С. Дранников.** Настройка дискриминаторов цветности в телевизорах.

91-2-50. **И. Прохин.** Восстановление работоспособности микросхемы К278УИ2.

91-6-84. **А. Телегин.** Ремонт блока цветности.

91-9-38. **И. Филатов.** Ремонтируем сами... телевизоры группы "Рекорд-В300".
93-2-31. **Н. Авдюнин.** Использование ТВС-110Л в цветных телевизорах.
94-5-24. **В. Федоров.** Ремонт модулей питания телевизоров.
94-7-9. **А. Пескин.** Неисправности телевизоров "Горизонт 51CTV-510".
94-8-14. **А. Пескин.** Неисправности телевизоров "Рубин 51/54ТЦ-4310".
94-9-21. **А. Сергеев.** Устранение хлопка при выключении телевизора.
94-10-10. **А. Пескин.** Неисправности телевизоров "Электрон 51/54/61ТЦ-502" и "Электрон 61ТЦ-500".
95-1-14. **А. Пескин.** Неисправности телевизоров "Горизонт 51CTV441DW".
95-2-9. **В. Ткач.** Ремонт и замена микросхемы К278УИ2.

5. ДОРАБОТКА УЗЛОВ ТЕЛЕВИЗОРА ДЛЯ УСТРАНЕНИЯ ДЕФЕКТОВ, РАСШИРЕНИЯ ФУНКЦИЙ И УДОБСТВ, ЗАМЕНА БЛОКОВ

85-3-64 (85-11-64). **С. Дранников.** Устранение потерь постоянной составляющей.
86-5-35. **С. Сотников.** Устранение помех в телевизорах серии "Юность".
87-6-59. **Л. Кевеш.** Устранение шума.
87-7-45. **Г. Бабук.** Как устранить помеху.
87-8-28 (88-2-62). **Э. Ринкус.** Еще раз об устранении искажений цвета.
87-8-64. **Б. Таненгольц.** Автоматическая регулировка контрастности и насыщенности в телевизорах УПИМЦТ-61-II-2".
87-9-30. **Ю. Гусев.** Транзисторный фильтр в телевизоре.
88-1-50. **Ю. Бегичев.** Вилка для подключения телефонов.
89-7-44 (94-3-44). **В. Смотров.** Еще раз о замене ПТК селектором СК-В-1с.
90-6-44. **К. Филатов, Б. Ванда.** Режим "Монитор" в телевизорах ЗУСЦТ и 2УСЦТ.
91-1-42 (91-9-74, 91-6-60). **Л. Войтович.** Устройство размагничивания кинескопа.
91-2-52. **В. Быковский.** Доработка блока питания телевизоров ЗУСЦТ.
95-4-13. **А. Бальчюнайтис.** Подключение ПК к телевизорам "Шилялис".
95-6-11. **В. и И. Друмовы.** Подключение ПК к телевизорам УЛПЦТ(И)-59/61-II.
95-8-50. **Э. Ринкус.** Устранение рокота в телевизоре "Юность 32ТЦ309Д".
95-10-10. **А. Абрамов.** Повышение качества работы телевизоров УПИМЦТ.
95-11-11. **Р. Жиздюк.** Уменьшение потребляемой мощности видеоусилителя.

6. УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЕ БЛОКИ И УЗЛЫ ДЛЯ ТЕЛЕВИЗОРОВ, ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА

85-1-17. **Ф. Кравченко.** Устройство электронного выбора программ.
85-2-30 (86-7-62). **В. Богданов, В. Павлов.** Высококачественный усилитель ПЧ звука.
88-3-40. **Б. Хохлов.** Усовершенствованный субмодуль цветности.
89-11-48 (93-3-44). **В. Богданов, В. Павлов.** Усилитель ПЧ звука с ФАПЧ.
90-9-41 (91-10-89). **К. Филатов.** Корректор цветовых переходов.
91-10-56. **М. Илаев.** Устройство электронного выбора программ.
92-2-3-37. **Н. Таранов, Н. Гниденко.** Устройство защиты телевизоров от самовозгорания.
92-7-29. **А. Козявин.** Автоматический выключатель по излучению строчной развертки.
92-9-32. **В. Шамис.** Автомат-выключатель телевизора с упрощенным подключением.
93-12-7 (95-5-45). **Г. Шокшинский.** Корректор черно-белых переходов.
94-4-10. **В. Суров.** Автовыключатель телевизора.
94-5-10 (95-3-62). **Ю. Корсаков.** Блок увеличения числа переключаемых телепрограмм.
95-9-14. **В. Носорев.** Автовыключатель со сравнением частот.
95-11-7. **Б. Хохлов.** Модуль "кадр в кадре" на микросхемах SDA90**.

ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ, ПЕРЕДАЧА СИГНАЛОВ

86-8-33 (87-2-63). **И. Нечаев.** Передача звука по ИК каналу.

Н. Медведев. Система ДУ на ИК лучах.

86-10-46. Передающее устройство.
86-11-46. Приемное устройство.
86-12-28 (88-2-62). Блок электронных регулировок.

87-8-58. **А. Шитяков, М. Морозов, Ю. Кузнецов.** Система ДУ телевизорами УПИМЦТ-61-2.
88-5-35. **И. Нечаев.** Звуковое сопровождение — дистанционно и беспроводно.
92-1-44 (95-4-62). **И. Сальников.** Подключение СДУ на ИК лучах к телевизорам.
92-8-34. **В. Шамис.** Дистанционное управление аппаратурой по двум проводам.
92-9-35. **В. Киврин.** СДУ на ИК лучах для телевизоров ЗУСЦТ.

В. Вовченко. Пульт и дешифратор СДУ на ИК лучах.

92-11-33. Пульт управления.
92-12-20. Дешифратор команд.
93-1-18 (94-1-45, 94-2-41, 95-5-45). Конструкция и налаживание.

94-4-8 (95-8-63). **Л. Гаврилов.** Фотоприемник для СДУ телевизора.
94-8-9 (95-4-62). **И. Нечаев.** Переключение каналов в блоке СВП-4-5.
94-12-10. **С. Поспелов.** Система ДУ в телевизорах УПИМЦТ.
95-4-14. **В. Милкин.** Установка СДУ на ИК лучах в телевизоры УСЦТ.

ДЕКОДЕРЫ ЦВЕТОВЫХ СИГНАЛОВ

88-1-27, 88-2-30. **В. Кетнерс.** Декодер сигналов системы ПАЛ.
88-7-38, 88-8-44. **К. Филатов.** Декодер-автомат сигналов ПАЛ.
89-6-52, 89-7-46. **К. Филатов, Б. Ванда.** Прием сигналов ПАЛ телевизорами ЗУСЦТ.
89-9-54 (90-7-47). **С. Сотников.** Бескварцевый декодер СЕКАМ—ПАЛ—НТСЦ.
89-10-52 (90-7-76). **Б. Хохлов.** Субмодуль ПАЛ для модуля цветности МЦ-31.
90-10-50. **А. Михайлов, И. Новаченко.** Декодер сигналов ПАЛ на микросхеме К174ХА28.
91-2-36. **А. Пескин, Д. Войцеховский.** Субмодуль цветности СЕКАМ—ПАЛ для телевизоров ЗУСЦТ.
92-10-36. **Д. Войцеховский.** Общий узел задержки декодеров ПАЛ и СЕКАМ.
94-8-11, 94-9-9. **П. Куратов.** Декодер-автомат на К174ХА8 и К174ХА9.

7. АНТЕННЫ, КОНВЕРТЕРЫ, АНТЕННЫЕ УСИЛИТЕЛИ И ВСЕ С НИМИ СВЯЗАННОЕ

85-1-32. **Р. Хасанов.** Дополнительное согласование телевизионного фидера.
85-3-28 (85-11-62). **А. Арбузов, В. Чернолес.** Логопериодическая антенна уменьшенных размеров.
85-7-17 (86-5-61). **В. Пясецкий.** Универсальная всеволновая антенна.
85-9-44. **И. Гладков, В. Ефанов, Г. Фазылов.** Устройство ориентировки антенн.
85-12-27 (86-10-62, 86-11-63). **Н. Катричев.** Приставка для приема ДМВ.
87-4-37. **М. Зайцев.** Высокочувствительный конвертер ДМВ.
87-7-27 (90-7-77). **Н. Горейко.** Активный ответвитель ТВ сигнала.
87-9-30. **С. Храмов.** Повышение чувствительности конвертера ДМВ.
88-2-40. **М. Илаев.** Простые антенна и конвертер ДМВ.
90-8-50. **Г. Нунупаров.** Наружная антенна для приема ДМВ.
90-11-42 (91-11-74). **Н. Кудрявченко.** Многоэтажная антенна ДМВ.
91-3-33 (91-11-74, 94-4-47). **М. Илаев.** Антенна из кабеля и конвертер ДМВ.
91-5-36. **Н. Кудрявченко.** Антенна Шпиндлера для ДМВ.
92-6-38 (93-8-43). **И. Нечаев.** Телевизионный антенный усилитель.
92-11-35 (93-10-43, 93-11-43). **А. Трифонов.** Двуполосная антенна ДМВ.
94-3-29 (94-10-43). **И. Нечаев.** Телевизионный антенный разветвитель.
94-11-9. **И. Нечаев.** Широкополосный антенный усилитель.
94-12-8. **И. Нечаев.** Корректирующий антенный усилитель.
95-3-12. **А. Трифонов.** Антенные решетки. Способы формирования и согласования.
95-3-13. **Л. Кузьмин.** Автоматическое переключение ТВ антенн.

8. ПРИБОРЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ И НАЛАЖИВАНИЯ ТЕЛЕВИЗОРОВ

85-4-29. **Ю. Солодов.** Диагноз-тестер.
85-6-30. **В. Дергачев.** Генератор испытательных сигналов.
85-11-38. **С. Титов.** Генератор сигналов.
86-6-31. **А. Пруггер.** Прибор телерадиомастера.
86-8-53. **В. Кац, Г. Штрапенин.** Генератор сетчатого поля на микросхемах К155ЛА3.
87-8-26. **В. Тимофеев.** Доработка генератора телесигналов.
87-8-27. **М. Розенталь.** Генератор сигналов для регулировки телевизоров.
87-10-28. **В. Кетнерс.** Кодер системы

ПАЛ в генераторе "Электроника ГИС 02Т".

88-4-30. **В. Отрошко.** Приставка к генератору испытательных сигналов.

89-8-48. **К. Филатов.** Генератор для налаживания декодеров ПАЛ.

91-9-40 (92-6-59). **А. Романчук.** Генератор сетчатого поля на микросхемах структуры КМОП.

91-12-42 (95-7-45). **В. Пронин.** Бескварцевая приставка к ГИС.

92-1-40 (93-7-44). **В. Шкуропат.** Устройство формирования цветных полос для приставки к ГИС.

92-7-27. **Г. Оверченко.** Усовершенствование приставки к ГИС.

92-8-37. **О. Яблонский.** Кодер ПАЛ.

94-5-14. **В. Вилл.** Доработка кодера ПАЛ в генераторе "Электроника ГИС 02Т".

94-6-6. **А. Ряснянский.** Тест-генератор для проверки входов R, G, B телевизора.

94-9-4, 94-10-5, 94-11-5 (95-8-63). **В. Суетин.** Видеотест.

СПУТНИКОВОЕ ТЕЛЕВИДЕНИЕ

90-1-46. **Е. Злотникова, И. Листов, А. Соколов.** Общие принципы построения.

90-2-56. **А. Герасименко, Е. Злотникова, А. Соколов.** Входные устройства.

90-4-48. **Г. Цуриков, А. Квитко, В. Фадеев.** Антенна для частот 11...12 ГГц.

90-6-38. **Г. Цуриков, А. Квитко, В. Фадеев.** Антенны систем "Москва" и "Экран".

С. Сотников. Модульная индивидуальная приемная установка.

90-11-37. Введение и структурная схема.

90-12-40, 91-1-40, 91-2-33. Антенны.

91-4-40. Конвертер СВЧ.

91-5-28. Конвертер СВЧ (гетеродин).

91-7-40. **В. Ботвинов.** УВЧ для аппаратуры СТВ 11 ГГц.

91-8-57. **А. Федоров.** Опыт приема программ СТВ в Ленинграде.

92-8-30, 92-9-37, 92-10-28 (93-4-46). **В. Ботвинов.** Индивидуальная установка приема СТВ.

А. Гольцов. Тюнер для приема СТВ.

93-4-10. Структурная схема, принципиальная схема ВЧ части.

93-5-5. Принципиальная схема НЧ части.

93-6-6. Детали и конструкция.

93-7-8. Налаживание.

93-11-11, 93-12-8. Сервисные устройства.

94-1-15. **Г. Соломахин.** Опыт работы с приемной системой СТВ.

94-2-10. Определение азимута и угла места на геостационарный спутник... **А. Лукьянчиков.** ... с помощью микрокалькулятора, **В. Дрозд.** ... с помощью графиков.

94-10-12. **Ю. Дубенкин.** Прием программ СТВ в Тюменской области.

94-12-4. **В. Жук.** Индикатор наведения антенны на спутник.

95-3-14. **И. Козлов.** Что можно принимать в Москве на небольшую антенну.

■

ТЮНЕРЫ ДЛЯ НТВ

С каждым годом в нашей стране растет число телезрителей, увлекающихся приемом программ непосредственного телевизионного вещания (НТВ) через спутниковые ретрансляторы. Редакция уже публиковала материалы в помощь тем, кто решил взяться за самостоятельное изготовление аппаратуры приемного комплекса. Однако и сама техника СВЧ очень сложна, да и возможности самодеятельных конструкторов весьма ограничены. Это особенно сказывается, когда они берутся за создание современного дизайна аппаратуры, которая не уступала бы промышленным образцам видеомагнитофонов и телевизоров, с которыми эта аппаратура непосредственно взаимодействует. Понятен поэтому интерес многих читателей нашего журнала и радиолюбителей-конструкторов к тому, что предлагают на европейском рынке зарубежные производители для спутникового приема.

Сегодня, отвечая на этот вопрос, расскажем о наиболее популярных моделях тюнеров для НТВ зарубежного производства.

Развитие сети НТВ — рост числа спутников, ретранслирующих телевизионные программы, расширение зон гарантированного обслуживания — привело к резкому увеличению выпуска промышленностью оборудования для приема спутникового телевидения, в том числе и тюнеров. Уже сейчас в продаже имеется несколько десятков тюнеров с различными функциональными возможностями и соответственно различной стоимостью.

Нужно сказать, что наиболее дешевыми моделями являются тюнеры, рассчитанные на работу от одного спутника. Производят их в странах юго-восточной Азии. Но это вовсе не значит, что у них весьма ограниченные возможности, что их качество и надежность не высоки. Не случайно европейские фирмы-производители, почувствовав конкуренцию, стали больше уделять внимания выпуску более дешевой аппаратуры. Именно так, например, поступают фирмы Predki и Telemax, изделия которых завоевывают все большую популярность. К тому же изделия этих фирм отличаются и некоторым своеобразием. Например, в тюнере "Telemax TX-400" изготовитель предусматривает буквенную графику на информационных табло на языке пользователя. А это, согласитесь, для потребителя в ряде случаев предпочтительно. Модели же тюнеров "Predki Lotus" дополнены таймером и соответствующими таймерными функциями.

Что же касается тюнеров, рассчитанных на работу от одного спутника, то значительная их часть имеет возможность принимать достаточно много программ. Со спутника "Astra", к примеру, сейчас транслируется до 66 программ!

Популярны и модели тюнеров такой фирмы, как Amstrad. Их собирают в Великобритании. Кроме моделей, указанных в приводимой здесь таблице, есть несколько изделий, которыми неизменно интересуются покупатели. Одной из них является "Amstrad SRX 330" (стоимость около 200 долл.). По своим параметрам она приближается к "Amstrad SRX 310 E", но выгодно отличается наличием двух радиоканалов. Это позволяет, просматривая на телевизоре программу одного из каналов, одновременно производить запись на видеомагнитофон другой программы того же спутника.

Модель "Amstrad SRD 340" при аналогичных параметрах и примерно такой же цене (150 долл.) имеет расширенный диапазон сканирования, а число программируемых каналов доведено до 199. Хороша и модель тюнера "Amstrad SRD 350" (160 долл.). У нее два входа для подключения преобразователей от двух антенн, направленных на разные спутники или работающие в различных диапазонах, что тоже может привлечь определенную группу потенциальных потребителей. Совершенной моделью считается "Amstrad SRD 600" (400 долл.), которая оснащена видеодекодерами систем вещания D-MAC и D2-MAC.

Фирма Pace (тоже из Великобритании) предлагает тюнеры с отличными параметрами и рядом дополнительных сервисных функций даже в низшей ценовой группе (до 200 долл.). К примеру, в модели "Pace PRS 800" предусмотрены предварительная установка частот принимаемых программ для составления "меню с орбиты", дистанционное управление позиционером облучателя антенны. В более дорогой модели "Pace PRS 900" при равных с предыдущей моделью параметрах увеличено число программируемых каналов до 199.

Несколько слов о тюнерах фирмы Arcon. Они предназначены для работы как в индивидуальных, так и в коллективных системах приема НТВ. Благодаря возможности подключения нескольких антенн обеспечен свободный доступ любого потребителя к программам с нескольких спутников.

Голландская фирма Echostar с многолетними традициями и опытом в конструировании приемников спутникового телевидения разработала очень интересную модель "Echostar LT-530". В ней применены новые типы демодуляторов с более низкими порогами срабатывания (примерно на 4 дБ). Такими тюнерами наиболее целесообразно пользоваться при низких уровнях сигналов, что наблюдается на перефирийных участках зон обслуживания спутниковых ретрансляторов. У некоторых моделей тюнеров этой фирмы имеются встроенные дешифраторы закрытых (коммерческих) программ. Правда, за удовольствие пользоваться ими приходится вносить дополнительную плату.

Электронные изделия с торговой маркой "Kathrein" всегда отличались высоким качеством. Под этой маркой в Европе продаются тюнеры НТВ фирмы Grundig, у которых два входа для работы от двух приемных антенн. Кроме того, модель "Kathrein UFD 91" из всех предлагаемых тюнеров имеет минимальную высоту.

Модели спутниковых тюнеров фирмы

Модели тюнеров	Стоимость, долл. США	Полоса частот, МГц	Порог чувствительности, дБ	Число каналов	Поднесущая звука, МГц	Таймер	Разъемы S/D/M/TV*	Габариты, мм
Predki Lotus	120	950...2050	<7	64	4-9,1	+	2/+/+/+	350x260x65
Telemax TX-400	125	950...2050	6	60	5-8,8	–	2/+/+/+	350x270x55
Amstrad SRX 310E	135	950...1700	<7	99	5,5-8,5	+	2/–/+/+	240x340x60
Amstrad SRX 320E	140	950...1700	<7	99	5,5-8,5	+	3/–/+/+	240x340x60
Kathrein UFD 70	140	950...2050	–	99	5-8,8	–	2/+/+/+	375x290x70
TechniSat X100 plus	145	950...2050	<7	198	5,5-8,7	–	2/+/+/+	370x260x65
Pace PSR 800	170	950...2050	6,5	120	5-9	+	3/+/+/+	360x210x70
Echostar SR-70	180	950...2050	–	99	5-8,8	–	2/+/+/+	380x285x70
TechniSat ST 3002 S	195	950...2050	–	396	5,5-8,7	–	2/+/+/+	370x260x65
Amstrad SRD 510	200	950...1700	–	99	5,5-8,5	+	2/–/+/+	240x330x60
Kathrein UFD 91	200	950...2050	–	400	5-9,9	+	3/+/+/+	340x290x70
TechniSat ST 4002 S	200	950...2050	<7	150	5-8,8	–	2/+/+/+	
Predki 910 B	200	950...2050	6	99	4-9,1	–	1/+/–/–	420x240x70
Nokia SAT 1202	210	950...2000	<7	199	5-9,9	+	2/+/+/+	360x270x60
Arcon Titan 128	215	950...2050	<6	128	5,2-9	–	2/+/+/+	240x350x60
Arcon Titan 128	260	950...2050	<6	228	5,2-9	–	3/+/+/+	240x350x60
TechniSat ST 4000S MAC	300	950...1750	<7	99	5-8,8	–	1/–/+/+	
Echostar LT-530	340	950...1750	4		5-8,8	–		370x290x60
Nokia SAT 2202CS	440	950...2000	<7	199	5-9,9	+	2/+/+/+	360x270x60
TechniSat ST 6002	480	950...2050	–	200	5-8,8	+	2/+/+/+	
TechniSat ST 4003	680	950...2050	–	99	5-8,7	–	2/+/+/+	
Echostar SR 7700	680	950...1750	7	300	5-8,7	+	1/–/–/+	440x350x95
Chaparrel Monterey 20	1000	950...2050	7	2000	5-9	+		440x380x110

*** Наличие разъемов: S — Scart (цифра указывает их число); D — подключение декодирующих устройств; M — подключение видеомагнитофона; TV — подключение телевизора.**

TechniSat имеют встроенные декодеры систем цифровой обработки сигналов программ телевидения (D2-MAC). Тюнер "TechniSat EC-4003" спроектирован с учетом введения телевидения высокой четкости и дополнительно снабжен декодером системы HD-MAC.

К группе наивысшего класса относятся американские спутниковые тюнеры фирмы Chaparrel Monterey. Они, как свидетельствует реклама, могут принимать все, что передается со спутникового телевизионного ретранслятора. Такая возможность обеспечивается благодаря встроенным компьютерам и специальным программаторам. Все процессы регулирования изображения и звука, выбора программ и положения поляризатора полностью автоматизированы. Например, если в тюнер "Monterey 20" введены предварительные сведения о параметрах спутников (орбитальное положение, интересующая программа и время ее работы), то возможно автоматическое переключение диапазонов в конвертере и наведение антенной системы. Несмотря на высокую цену такого изделия, его охотно приобретают, особенно официальные представительства. Для широкого круга потребителей имеется модель "Monterey 40" с аналогичными электрическими параметрами.

Кроме перечисленных, на европейском рынке представлены тюнеры и других моделей: "Vector" (фирма Arcon), "Hapro" (TechniSat), "Predki" (Predki), "Telstar" (Pace), "Eurosat" (Chaparrel).

А сейчас познакомим читателей с мнением эсперта после сравнительных испытаний различных тюнеров фирм Amstrad, Grundig, Nokia, Pace, TechniSat.

"TechniSat ST 3002 S". Подробное знакомство с приемником оставило очень приятное впечатление. Качество изображения и звука вполне соизмеримо с тюнерами других фирм, а с точки зрения чувствительности при ухудшенных условиях (они имитировались искусственно — отклонением антенны от идеального направления) испытуемый образец проявил себя лучше других. Возможность настройки на 396 программ оказалась приятной неожиданностью, правда, 297 из них уже запрограммированы самой фирмой. Приемник не имеет лицензионного шумопонижающего устройства, но применено свое и результаты его работы нисколько не хуже. К недостаткам следует отнести неудачно выполненную инструкцию. Жаль, что надписи на аппарате сделаны на немецком языке.

"Nokia SAT 1201". Спутниковый тюнер выпускается в Швеции, продается он и под торговыми названиями "Salora", "Finlux", "Luxor". Приемник имеет четырехпрограммный таймер на 14 дней, качество изображения и звука хорошие, его можно дополнить комплектом фирменного оснащения — позиционером и декодерами, причем в одинаковом стиле дизайна.

"Amstrad SRX 340". Этот приемник, как и другие той же фирмы, производится в Китае. Удобства работы с ним определяются возможностью вывода информации на табло на десяти европейских языках. Таймер позволяет программировать работу устройства на четыре недели вперед. Но при эксплуатации приемника было отмечено ухудшение изображения (шумы на цветных полях и менее четкие переходы от одного цвета к другому) при работе через модулятор по сравнению с изображением, передаваемым через видеовыход. Качество звука хорошее. Особые слова признательности фирме за предлагаемую инструкцию по эксплуатации тюнера, которая в очень понятной форме знакомит покупателя не только с системой обслуживания и программирования, но и с основными принципами наведения антенн. А вот неприятной фирменной особенностью является пластмассовое оформление, которое не производит солидного впечатления.

"Grundig STR 311". Когда имеешь дело с изделиями этой фирмы, приходится считаться с тем, что в их стоимость входит как бы некая цена "традиций фирмы", которая в Европе относится к числу наиболее престижных. Тюнер с новым направлением дизайна имеет центральное расположение дисплея. По качеству изображения, звука, цветовых тонов и переходов между ними тюнер относится к самым лучшим. С сожалением следует отметить несколько пониженную чувствительность канала звукового сопровождения, что в ухудшенных условиях приема сопровождается потрескиваниями.

По материалам журналов "Radioelektronik" и "Stereo & Video"

СХЕМОТЕХНИКА УСИЛИТЕЛЕЙ МОЩНОСТИ ЗВУКОВОЙ ЧАСТОТЫ ВЫСОКОЙ ВЕРНОСТИ

М. КОРЗИНИН, г. Магнитогорск

Высоколинейный входной каскад УМЗЧ может быть выполнен как на интегральных операционных усилителях, так и на дискретных транзисторах. Рассмотрим оба варианта подробнее.

Интегральный операционный усилитель — это многокаскадный усилитель постоянного тока. Его внутренняя схемотехника сходна со схемотехникой усилителей мощности ЗЧ. Он содержит входной каскад, собранный по дифференциальной схеме с источниками тока, усилитель напряжения и усилитель тока. ОУ способен усиливать переменный ток, однако его конструкция не является оптимальной для этого из-за ограничений, накладываемых интегральной технологией его изготовления. Так, выходной ток ОУ составляет обычно единицы миллиампер, а выходное напряжение — единицы вольт. АЧХ интегрального ОУ на переменном токе далека от идеальной: начиная с определенной частоты коэффициент усиления ОУ начинает монотонно уменьшаться. Таких частот может быть несколько в зависимости от собственных частотных характеристик узлов ОУ. Частота, на которой усиление ОУ падает до единицы, называется частотой единичного усиления. Этот параметр достаточно хорошо характеризует частотные свойства ОУ как усилителя. Вторым важным параметром ОУ такого рода является скорость нарастания выходного напряжения. Этот параметр характеризует искажения, вносимые ОУ в сигнал импульсного характера с крутыми фронтами. Чем выше значение скорости нарастания выходного напряжения ОУ, тем меньше собственные искажения такого рода. На рис. 4 приведена типовая АЧХ интегрального ОУ без обратной связи, а на рис. 5 показано влияние скорости нарастания выходного напряжения интегрального ОУ на воспроизведение переднего фронта прямоугольного импульса. Оба графика максимально упрощены для лучшего восприятия указанных положений.

Входные каскады современных ОУ выполняются, как правило, на полевых транзисторах по дифференциальным схемам и имеют вполне приемлемые для линейного усиления входные характеристики. В них зачастую предусматривается внешняя балансировка ОУ изменением токового режима плеч дифференциального каскада таким образом, чтобы постоянное напряжение на выходе ОУ в режиме покоя отсутствовало. Основные искажения ОУ вносятся в усиливаемый им сигнал его выходным каскадом. В режиме покоя этот каскад работает в режиме класса А с небольшим током покоя, не превышающим, как правило, величины в 1 мА [10 — 12].

При работе ОУ в малосигнальном режиме его выходной каскад продолжает работать в режиме класса А, обладающем наименьшими искажениями. При увеличении входного сигнала свыше определенной величины выходной каскад ОУ переходит в режим класса АВ и его искажения увеличиваются примерно в 4 раза [11 — 14].

Это пороговое значение величины входного сигнала тесным образом связано с сопротивлением нагрузки ОУ. Действительно, если критерием является выходной ток ОУ при определенном значении коэффициента его усиления по напряжению, то при увеличении значения сопротивления нагрузки ОУ становится возможным увеличить допустимый диапазон входных и выходных напряжений ОУ, при которых его выходной каскад остается работать в режиме класса А, не переходя в режим класса АВ.

В любом случае следует стремиться к максимальному увеличению сопротивления нагрузки ОУ, используемого во входном каскаде высококачественного УМЗЧ. По данным [15] при увеличении значения сопротивления нагрузки ОУ К574УД1 с 10 до 100 кОм коэффициент его собственных искажений уменьшился в 10 (!) раз и составил всего 0,01%.

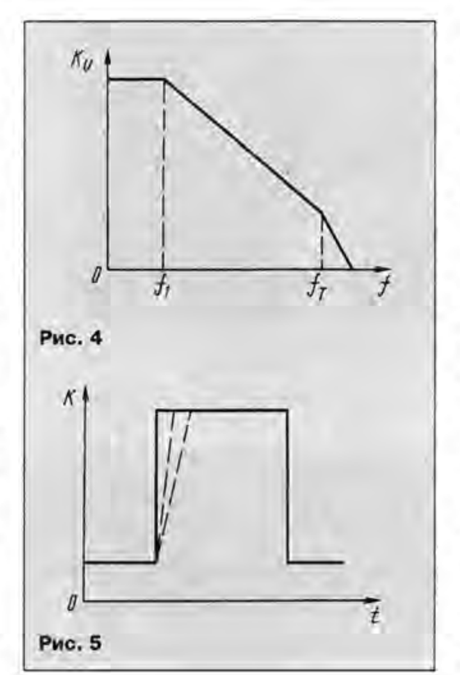


Рис. 4

Рис. 5

Известны попытки увеличить сопротивление нагрузки интегрального ОУ для постоянной работы его выходного каскада в режиме класса А. Делалось это с помощью подключения к его выходу в качестве динамической нагрузки эмиттерного повторителя на биполярном транзисторе, нагруженного в свою очередь на генератор тока [16, 17].

Данные о конструктивной собственной линейности отечественных интегральных ОУ в справочной литературе не приводятся. Отрывочные сведения об этом можно найти в различных источниках. Так, собственный коэффициент нелинейных искажений (КНИ) интегрального ОУ К544УД2 составляет 1% [19], а ОУ К574УД2 — порядка 0,005% [20]. Однако в справочной литературе можно найти данные о конструктивной собственной линейности для отдельных типов ОУ зарубежного производства. Так, собственный КНИ ОУ TL081 и TL083 по данным [12, 21] составляет всего 0,003%. Этот параметр весьма важен при выборе ОУ для входного каскада УМЗЧ высокой верности, так как невозможно получить высокую линейность всего УМЗЧ только за счет глубокой обратной связи: начиная с определенного значения КНИ при увеличении глубины ООС не уменьшается из-за низкой линейности исходного усилителя.

Оценивая шумовые параметры, а также параметры по подавлению помех всех видов, следует признать, что вполне достаточным для УМЗЧ высокой верности является отношение сигнал/шум, сигнал/фон и сигнал/помеха порядка 100 дБ. При использовании ОУ К574УД1 и номинальном входном напряжении 0,8 В по данным [1] этот параметр не превышает величины −112 дБ при измерении со взвешивающим фильтром МЭК-А. Подбор ОУ по шумовым параметрам для входного каскада УМЗЧ позволяет получить существенный выигрыш по шумам. Так, замена ОУ КР544УД1 на ОУ А081 позволила улучшить отношение сигнал/взвешенный шум в усилителе мощности "Корвет 100УМ-048С" со 100 до 110 дБ [22, 23].

Подбирая ОУ по частотным характеристикам, следует отметить, что пригодны ОУ, имеющие частоту единичного усиления не менее 5 МГц и скорость нарастания выходного напряжения более 5 В/мкс [1, 9, 10, 11, 12, 18, 21, 24, 25].

Суммируя все сказанное, можно сформулировать следующие принципы построения высоколинейного входного каскада на интегральном ОУ для УМЗЧ высокой верности:

— во входном каскаде такого УМЗЧ следует использовать ОУ с полевыми транзисторами на входе, имеющий незначительные собственные искажения всех видов, частоту единичного усиления не ниже 5 МГц и скорость нарастания выходного напряжения более 5 В/мкс;

— важно, чтобы ОУ работал только в малосигнальном режиме и на высокоомную нагрузку;

— ОУ в режиме покоя должен быть максимально сбалансирован, по возможности постоянное напряжение на его выходе в режиме покоя должно отсутствовать;

— обязательно нужно принять меры по ограничению до безопасных величин всех видов напряжений, поступающих на выводы ОУ;

Продолжение. Начало см. в "Радио", 1995, № 11.

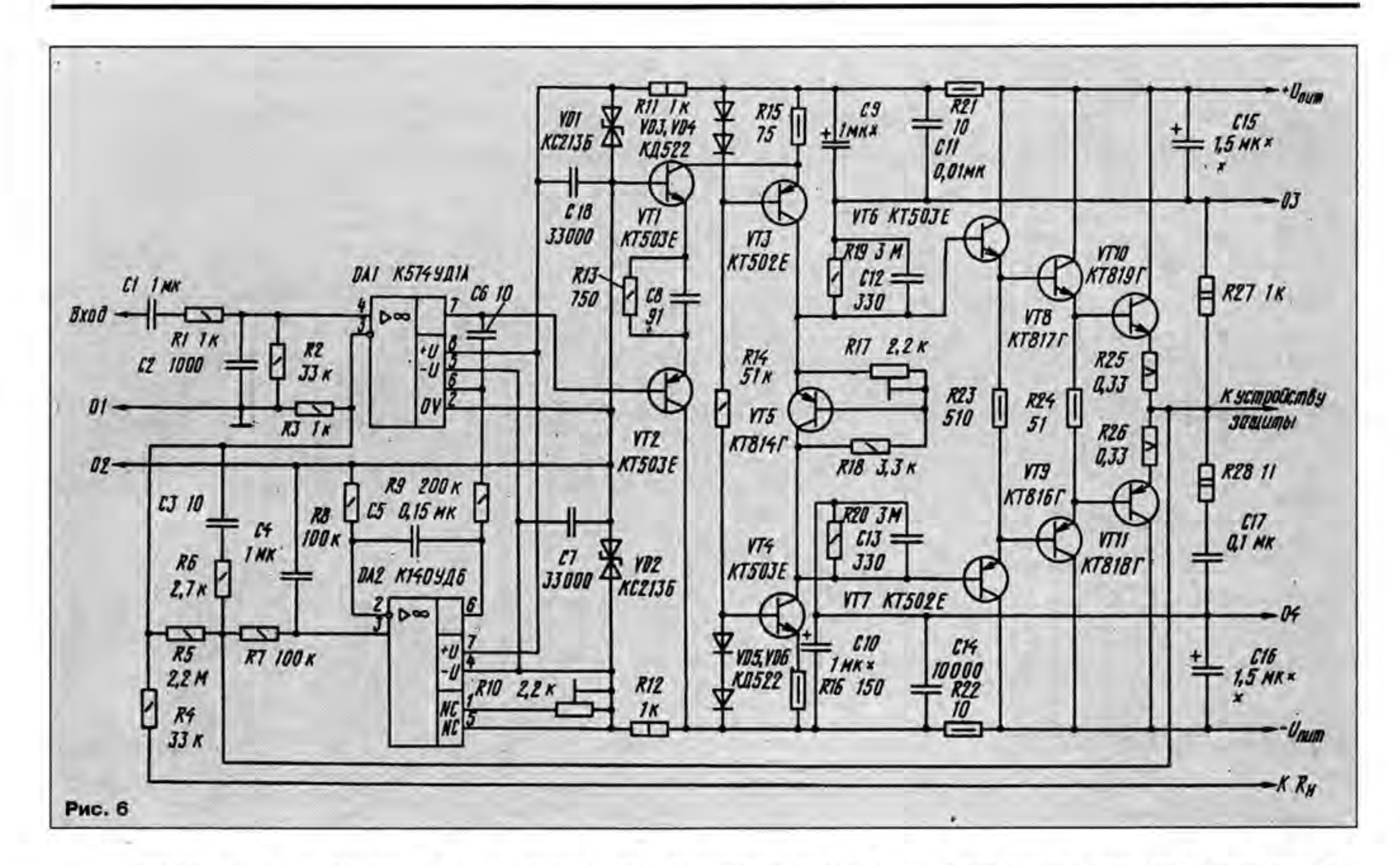


Рис. 6

— проследить, чтобы в процессе эксплуатации температура корпуса ОУ не превышала температуру окружающей среды.

Последнее утверждение необходимо дополнительно пояснить. Отсутствие нагрева корпуса ОУ косвенно показывает, что его выходной каскад работает во всех режимах только в классе А, т.е. наиболее линейном. Нагрев же корпуса ОУ свидетельствует о работе его выходного каскада в режиме класса АВ и соответствующей потере линейности. Простейший расчет позволяет установить, что при напряжении питания ОУ порядка ±13 В и токе покоя 1 мА рассеиваемая ОУ мощность постоянна и составляет всего около 50 мВт с учетом токопотребления его входного каскада и усилителя напряжения. При такой рассеиваемой мощности корпус ОУ практически не нагревается. В любом случае нагрев ОУ однозначно говорит о неоптимальном режиме его использования.

Попробуем применить эти принципы для оценки линейности входного каскада на интегральном ОУ, примененном в УМЗЧ высокой верности, описанном в [1].

Упрощенная схема этого УМЗЧ приведена на рис. 6. Удалены система "чистой земли" и триггерная встроенная система защиты, поскольку усилитель вполне работоспособен без потерь в качественных показателях и без этих систем. Следует отметить, что система "чистой земли" малоэффективна при использовании соединительных кабелей с малым активным сопротивлением для соединения усилителя с акустическими системами. В то же время эта система может создать серьезные проблемы при использовании ее совместно с УМЗЧ в помещении, имеющем высокий электромагнитный фон сети, подавая этот фон на вход УМЗЧ со своего входа. Триггерная система защиты, по мнению автора, малоэффективна в случае аварии усилителя, поскольку не отключает напряжений его питания и имеет ограниченную функцию воздействия на УМЗЧ: предполагается, что она срабатывает при перегрузке УМЗЧ. Гораздо проще и надежнее ограничить напряжение входного сигнала, подаваемое на вход УМЗЧ и правильно рассчитать его схемотехнику.

Входной каскад УМЗЧ собран на интегральном ОУ К574УД1. Этот ОУ полностью соответствует требованиям, предъявляемым к входному каскаду УМЗЧ высокой верности.

В то же время из схемы усилителя следует, что на выходе ОУ в режиме покоя постоянно присутствует напряжение порядка 4,9 В при напряжении питания ОУ ±13 В. Из описания УМЗЧ следует, что корпус ОУ в процессе работы ощутимо нагревается и его температура составляет 45...50°С.

Это позволяет сделать вывод: правильно выбранный по типу ОУ в данной конструкции используется в нелинейном режиме со значительными собственными искажениями. Поскольку такой потенциал на выходе ОУ создается в связи с конструктивными особенностями схемотехники УМЗЧ системой его балансировки, намеренно следует говорить о схемотехнически некорректном для УМЗЧ высокой верности решении входного каскада этого усилителя.

Даже в данном случае линейность УМЗЧ весьма высока. Однако если доработать входной каскад и поставить ОУ в линейный режим, мы сможем существенно улучшить качественные характеристики усилителя.

Для установки ОУ в малосигнальный режим усиления с переводом его выходного каскада в режим класса А необходимо принять меры по устранению причин, заставляющих постоянно поддерживать потенциал 4,9 В на выходе ОУ в режиме покоя, и максимально увеличить сопротивление его нагрузки.

(Окончание следует)

ЛИТЕРАТУРА

10. Достал И. Операционные усилители. — М.: Мир, 1982.
11. Шило В. Линейные интегральные схемы в радиоэлектронной аппаратуре. — М.: Советское радио, 1979.
12. Интегральные микросхемы: операционные усилители, том 1. — М.: Физматлит, 1993.
13. Варакин Л. Бестрансформаторные усилители мощности. — М.: Радио и связь, 1984.
14. Костин В. Психоакустические критерии качества звучания и выбор параметров УМЗЧ. — Радио, 1987, № 12, с. 40.
15. Солнцев Ю. Высококачественный предварительный усилитель. — Радио, 1985, № 4, с. 32.
16. Тарасов В. Предусилитель-корректор. — Радио, 1988, № 11, с. 32.
17. Тарасов В. Пассивный регулятор тембра. — Радио, 1989, № 9, с. 70.
18. Титце У., Шенк К. Полупроводниковая схемотехника. — М.: Мир, 1982.
19. Митрофанов Ю. Экономичный режим А в усилителе мощности ЗЧ. — Радио, 1986, №5, с. 40.
20. Успенский Б. Низкочастотные усилители на интегральных микросхемах: Сб. "В помощь радиолюбителю", вып. 85. — М.: ДОСААФ, 1989.
21. Кутыркин Ю., Нефедов А., Савченко А. Зарубежные интегральные микросхемы широкого применения. Справочник. — М.: Энергоиздат, 1984.
22. Стереоусилитель мощности "Корвет 100УМ-048С". Руководство по эксплуатации, 1989.
23. Стереоусилитель мощности "Корвет 100УМ-048С". Руководство по эксплуатации, 1991.
24. Данс Дж.Б. Операционные усилители: принцип работы и применение. — М.: Энергоиздат, 1982.
25. Сухов Н., Бать С., Колосов В., Чупаков А. Техника высококачественного звуковоспроизведения. — К.: Техника, 1985.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ "ВЕГИ МП-122С"

Двухкассетный магнитофон-приставка "Вега МП-122С" — один из лучших в своей группе отечественных аппаратов, выпускаемых в настоящее время. Следует, однако, отметить, что магнитофону присущи некоторые недостатки, которые нетрудно устранить. В предлагаемой подборке заметок их авторы дают рекомендации по доработке и расширению потребительских свойств "Веги МП-122С" и близкого по схеме магнитофона "Астра МП-113С".

"ДОРАБОТКА МАГНИТОФОНА-ПРИСТАВКИ "ВЕГА МП-122С"

Так называлась заметка в "Радио" № 10 за 1993 г., в которой был предложен вариант усовершенствования этого весьма популярного магнитофона.

На мой взгляд, реализацию предложенного схемотехнического решения нельзя признать рациональной, поскольку магнитофон при этом теряет часть своих функциональных возможностей, вносятся изменения в электрический монтаж печатной платы и в управление магнитофоном.

Действительно, помимо потери возможности выбрать нужный тип ленты в основном воспроизводящем механизме (ЛПМ-А), нужно еще постоянно помнить, что кнопка выбора типа ленты "FeCr" этого механизма воздействует на режим работы, а аналогичная кнопка рядом (для ЛПМ-В) переключает тип ленты. Все это усложняет эксплуатацию магнитофона, поэтому решение сохрачить внешний вид аппарата именно таким образом вызывает серьезные возражения.

Переключатель SA5, казалось бы, позволяет только переходить от режима перезаписи — копирования фонограмм к режиму перезаписи с ручным регулированием, в связи с чем возникает предложение об исключении этого переключателя вообще, ограничившись одним режимом перезаписи. Однако без этого переключателя ЛПМ-А не может работать в режиме воспроизведения, поскольку после разрыва линии управления от разъема XS11 сигналы снимаются мультиплексорами DD1 и DD2 с линейного выхода магнитофона.

Предлагаемый мною вариант введения переключателя лишен указанных недостатков. Сохранены все функции и возможности магнитофона и, за исключением разрезания проводника рядом с XS11, монтаж магнитофона остается нетронутым.

Для доработки необходим один малогабаритный переключатель любого (лучше ползункового) типа на два положения с одной парой контактов. Его устанавливают непосредственно на задней стенке шасси магнитофона рядом с розетками XS1 и XS2 ("Вход" и "Выход"). В этом месте шасси имеется окно подходящего размера. Новый переключатель закрепляют на вертикальной стойке с угловой отгибкой. Стойку поджимают под винт крепления печатной платы A12 к шасси, а движок (или кнопку) переключателя выводят через окно шасси наружу. К переключателю подводят два неэкранированных провода от разрезанного печатного проводника разъема XS11, а двумя экранированными проводами соединяют выводы 1 микросхем DD1 и DD2 с контактами 1 и 4 разъема XS2. В декоративной задней панели магнитофона следует аккуратно вырезать небольшое отверстие для доступа к переключателю.

Управление переключателем осуществляют в дальнейшем на ощупь, но это не вызывает никаких трудностей, так как габариты магнитофона невелики, а переключатель расположен всего в 30 мм от правой боковой стенки аппарата. Желательно только, чтобы ползунок или ручка переключателя, перемещающиеся по горизонтали, находились в левом, "внутреннем" положении, когда обеспечиваются режимы воспроизведения с ЛПМ-А и перезапись без регулирования, и в правом, "внешнем" положении, когда проводят перезапись с регулированием. Путаница или неудобства при этом практически исключены.

Эксплуатация доработанного магнитофона подтвердила рациональность и удобство такого варианта доработки без исключения или совмещения функций других органов управления магнитофона.

Г. КАРАСЕВ

г. Санкт-Петербург

ПЕРЕЗАПИСЬ В МАГНИТОФОНЕ "ВЕГА МП-122С"

Ранее в журнале (см. ссылку в предыдущей заметке) была предложена доработка магнитофона, после которой появляется возможность регулировки уровня записи при перезаписи с кассеты на кассету.

В статье, о которой идет речь, утверждается, что в магнитофоне предусмотрена автоматическая регулировка уровня записи (АРУЗ). Однако в данной модели такой регулировки нет и в режиме копирования изменение уровня записи не происходит. Другой же режим — режим перезаписи с кассеты на кассету — в двухкассетных магнитофонах предусматривает установку уровня сигнала в каналах фонограммы ручной регулировкой или системой АРУЗ.

Предлагаю вариант подобной переделки, не требующий введения в конструкцию дополнительной кнопки (как это предложено в упомянутой статье) и сохраняющий все функции магнитофона. Вместо контактной группы кнопочного переключателя мною использован электронный ключ на транзисторе VT1 (рис.1), который введен в разрыв провода, соединяющего контакт 8 разъема XP11 и точку 8 платы A14 блока управления ЛПМ-А.

При включении режима "Запись" управляющий сигнал закрывает транзистор VT1 и сигнал рабочего хода ЛПМ-А не проходит на коммутаторы DD1, DD2 (на объединительной плате A12) в режиме воспроизведения с ЛПМ-А. Это блокирует передачу через коммутатор сигналов воспроизводимой фонограммы от ЛПМ-А, подаваемых теперь через входной разъем. В режиме воспроизведения управляющий сигнал режима "Запись" отсутствует, ключ VT1 открыт и сигнал рабочего хода ЛПМ-А беспрепятственно проходит на плату A12, обеспечивая переключение коммутаторов DD1, DD2 в режим передачи сигналов воспроизведения с ЛПМ-А.

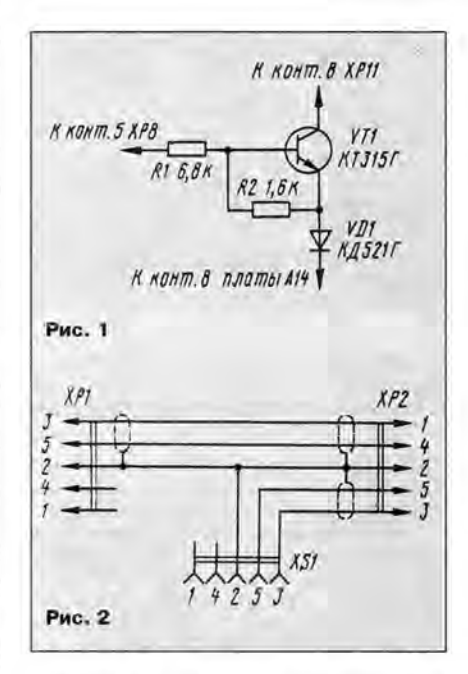


Рис. 1

Рис. 2

Остальные изменения соответствуют рекомендациям в вышеуказанной статье и состоят в соединении выводов 1 микросхемы DD1, DD2 со свободными контактами 1 и 4 разъема XS2 и изготовлении коммутационного шнура, схема соединений которого приведена на рис.2, с отводом на разъем XS1 для подключения кабеля от внешнего усилителя. Разъемы XP1, XP2 — стандартные вилки ОНЦ-ВГ-4-5/16-В, а XS1 — розетка ОНЦ-ВГ-4-5/16-Р.

Для перезаписи необходимо соединить входы и выходы магнитофонов А и В изготовленным шнуром, других коммутаций не требуется.

После такой доработки дополнительно появляется возможность независимого воспроизведения фонограмм с ЛПМ-А и ЛПМ-В. При работе с внешним усилителем, имеющим несколько линейных входов, необходим распределительный шнур, позволяющий снимать сигналы с контактов 1 и 4 выходного разъема магнитофона от ЛПМ-А или с контактов 3 и 5 от ЛПМ-В.

С. АЛЕКСЕЕВ

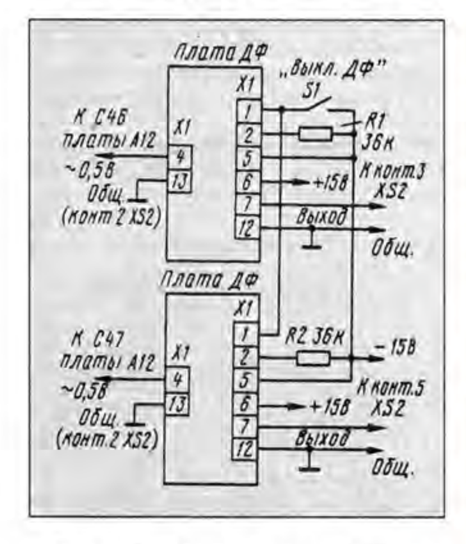
г. Фрязино Московской обл.

ДИНАМИЧЕСКИЙ ФИЛЬТР В "ВЕГЕ МП-122С"

При наличии многих достоинств в двухкассетном магнитофоне-приставке "Вега МП-122С" есть и недостаток: у него лишь одна компандерная система шумопонижения (КСШ). При воспроизведении кассетных фонограмм, выполненных на других магнитофонах или в студиях звукозаписи без КСШ, использование экспандера КСШ приводит к заметной потере высоких звуковых частот, что весьма досадно.

Для улучшения качества воспроизведения некомпрессированных фонограмм автором был использован динамический фильтр (ДФ) "Маяк", выполненный на отдельной плате в одноканальном исполнении. Эта конструкция предназначена для использования, в частности, в магнитофонах "Маяк" и "Нота". Так как платы имеют небольшие габариты, разместить их в магнитофоне довольно просто.

Схема подключения ДФ в магнитофоне приведена на рисунке. При использовании плат ДФ в данной конструкции необходимо включить между контактами 2 и 5 плат по резистору сопротивлением 36 кОм.



Входы ДФ (контакты 4) соединяют с разделительными конденсаторами С46 и С47 блока УЗВ платы А12, а печатные проводники на плате А12, соединяющие эти конденсаторы с контактами 3 и 5 разъема XS2 линейного выхода магнитофона, нужно разрезать. Выходы ДФ (контакты 7) следует соединить с указанными контактами разъема линейного выхода.

Двуполярное питание плат фильтра обеспечивается от блока питания магнитофона (А13). Включение и выключение работы ДФ происходят с помощью контактов выключателя S1 (см. рис.), совмещенного с переменным резистором одного из регуляторов громкости стереотелефонов. Однако при этом получается, что ДФ будет включен лишь при крайнем положении регулятора громкости, т. е. использование телефонного усилителя невозможно.

Целесообразно использовать другой вариант, в котором дополнительный выключатель, например типа П2К, установлен на задней стенке корпуса магнитофона.

А. НОСКОВ

г. Тюмень

ВЫДАЮЩИЙСЯ РУССКИЙ РАДИОТЕХНИК



8 декабря 1995 г. исполнилось 90 лет со дня рождения выдающегося русского ученого в области радиофизики и радиолокации Юрия Борисовича Кобзарева. 70 лет своей жизни он отдал научной, педагогической и общественной деятельности. Его по праву называют одним из основоположников становления и развития отечественной радиолокации.

С именем Ю. Б. Кобзарева связан ряд важнейших научных направлений, оказавших решающее влияние на развитие радиофизики. Работы Юрия Борисовича открыли практические пути в решении одной из важнейших проблем радиотехники — стабилизации частоты электронных генераторов. В 1935 г. он работал в Ленинградском физико-техническом институте, который в те годы возглавлял академик А. Ф. Иоффе. Именно там Юрий Борисович начал заниматься проблемами радиообнаружения. Трудно переоценить значение достигнутых Ю. Б. Кобзаревым результатов в решении проблем дальнего обнаружения самолетов радиотехническим методом. Они способствовали созданию первых радиолокационных станций: широко известных "РУС", "Редут" и других, которые в дальнейшем нашли применение в годы Великой Отечественной войны. За создание первого в стране радиолокационного устройства для обнаружения самолетов и кораблей Ю. Б. Кобзареву и его сотрудникам в 1941 г. была присуждена Государственная премия СССР.

С 1955 г. и до конца своей жизни (он скончался в 1992 г.) Юрий Борисович работал заведующим отделом в Институте радиотехники и электроники АН СССР (ныне ИРЭ РАН). Под его руководством получили развитие такие новые направления в радиотехнике и радиофизике, как помехоустойчивость радиосистем, статистическая обработка радиосигналов, изучение радиотеплового излучения Земли в целях исследования природных ресурсов, изучения естественных случайных низкочастотных полей Земли. Разработанные им теория и методы широко внедрены в радиотехнические системы различного назначения. Значительна роль Ю. Б. Кобзарева в постановке задач по изучению организма человека радиофизическими методами.

Эти и другие выдающиеся работы снискали академику Ю. Б. Кобзареву широкую известность как одному из основателей научной школы отечественных специалистов в области теории радиолокации и помехоустойчивости радиосистем.

Ю. Б. Кобзарев уделял большое внимание подготовке научных кадров. В течение многих лет он преподавал в Ленинградском политехническом институте, Военной электротехнической академии, Московском энергетическом институте, где организовал кафедру и создал курс теоретических основ радиолокации. Им подготовлено много высококвалифицированных специалистов, кандидатов и докторов наук.

Заслуги Ю. Б. Кобзарева были высоко оценены государством и научной общественностью страны. Он был награжден рядом орденов и медалей. В 1975 г. академику Ю. Б. Кобзареву было присвоено звание Героя Социалистического Труда. За основополагающие работы в области радиотехники, радиофизики и радиолокации в 1980 г. Юрию Борисовичу присуждается золотая медаль имени А. С. Попова.

Ю. Б. Кобзарева отличали необычайно широкий диапазон интересов, ясность мышления, чувство нового и энтузиазм в постановке сложных научных проблем.

Всем, кому довелось общаться с Ю. Б. Кобзаревым (а автор настоящей публикации имел возможность встречаться и беседовать с ним на протяжении почти 40 лет), запомнились его высокая гражданственность и эрудиция, исключительное внимание и доброжелательное отношение к своим сотрудникам и коллегам. Имя академика Ю. Б. Кобзарева навсегда вписано в историю отечественной радиотехники.

Г. ЛАНЦБЕРГ,
зав. отделом ИРЭ РАН

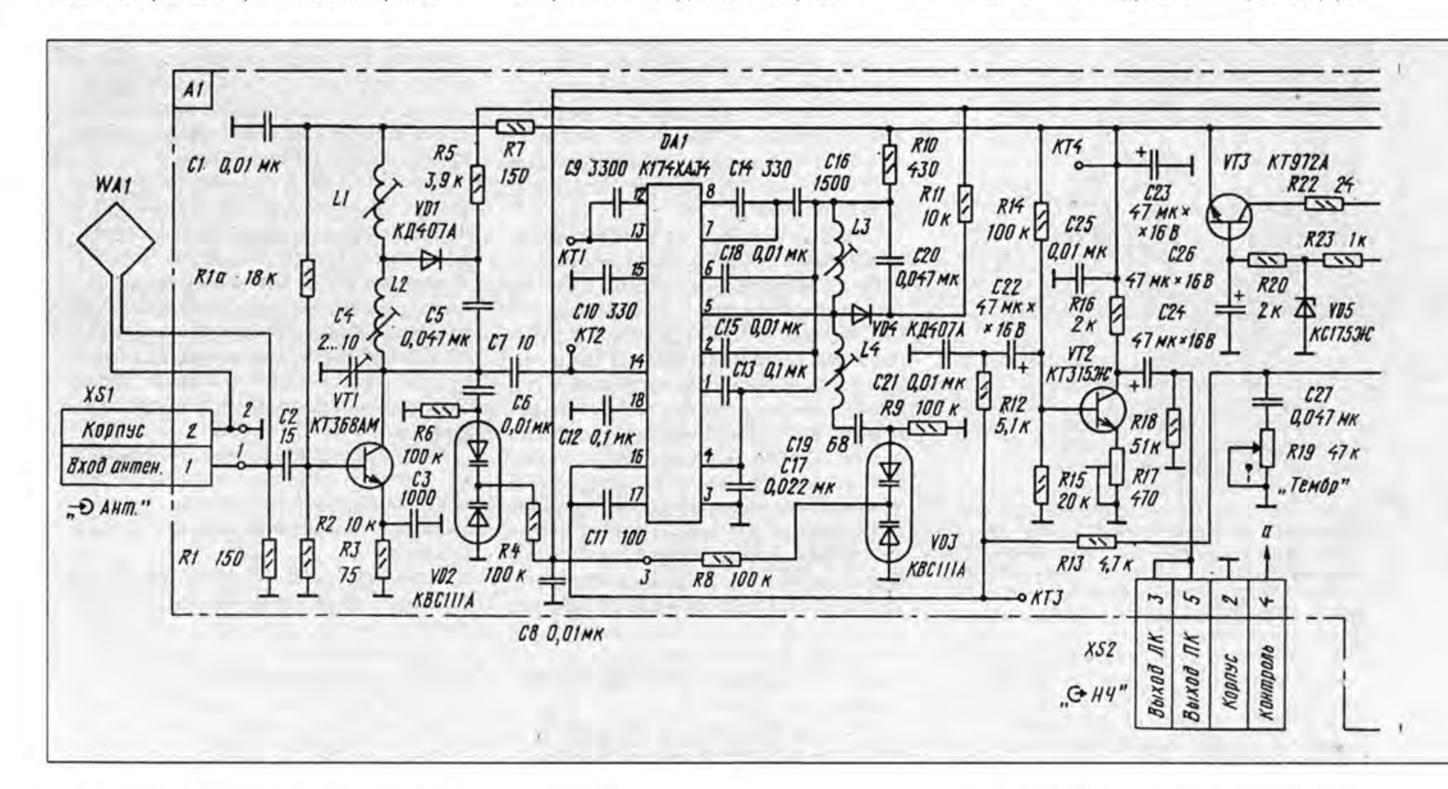
ДВУХДИАПАЗОННЫЙ УКВ ПРИЕМНИК "МИКРОН РП-203"

О. ОЛЕНИЧЕВ, г. Нижний Новгород

В нашем журнале в разделе "Коротко о новом" уже была приведена краткая информация об УКВ приемнике "Микрон РП-201". Публикуемая ниже статья посвящена описанию более современной марки этих приемников — "Микрон РП-203". От своего предшественника он отличается наличием в нем двух УКВ диапазонов. Прием радиопередач ведется на внутреннюю рамочную антенну, а в зонах неуверенного приема — на внешнюю антенну с волновым сопротивлением 75 Ом, подключаемую к разъему антенного входа приемника. Его высокая чувствительность позволяет принимать радиостанции в зонах, где работают маломощные передатчики.

"Микрон РП-203", по сравнению с другими аналогичными моделями, характеризуется высокой стабильностью настройки. Это достигается использованием системы автоматической подстройки частоты (АПЧ), применением многооборотных потенциометров для настройки, наличием высокоэффективной схемы стабилизатора, выполненной с применением составного транзистора и стабилитрона.

На каждом диапазоне приемника предусмотрена возможность использования четырех фиксированных настроек на интересующие владельца станции, с последующим их оперативным включением переключателем программ.



Питается приемник от сети переменного тока частотой 50 Гц напряжением 180...242 В. Реально этот приемник может работать при напряжении сети, пониженном до 120 В. При этом его выходная мощность несколько снижается. Пониженное напряжение предусмотрено для возможности вести прием в условиях сельской местности, где нередки случаи резкого падения напряжения в электросети.

Приемник питается от внешнего источника постоянного тока любой полярности или переменного тока напряжением 12 В, что позволяет использовать его в автомобиле. Функции по подавлению помех от двигателя выполняет вторичная обмотка трансформатора питания и конденсатор фильтра.

Довольно большие габариты приемника обеспечивают хорошие акустические параметры. Так как радиопередачи в диапазоне УКВ можно принимать и воспроизводить с высоким качеством, в приемнике имеется выход для подключения внешнего усилителя или магнитофона. Через этот же разъем можно подключить внешний громкоговоритель с активным сопротивлением не менее 8 Ом.

Вместо ручки в задней крышке приемника есть углубление для его "захвата" рукой и переноски.

Основные технические характеристики приемника.

Диапазоны частот — 65,8...74,0 МГц и 88,0...108,0 МГц; чувствительность, ограниченная шумами, при отношении сигнал/шум 26 дБ по напряжению со входа для внешней антенны в диапазоне УКВ-1 — 5, УКВ-2 — 10 мкВ; промежуточная частота — 76 кГц; избирательность по зеркальному каналу — не менее 35 дБ; эффективный диапазон воспроизводимых частот при неравномерности АЧХ ±1,5 дБ относительно уровня сигнала на частоте модуляции 1000 Гц — 63...12 500 Гц; напряжение НЧ на линейном выходе — 0,5 В; диапазон воспроизводимых частот всего тракта при неравномерности АЧХ по звуковому давлению 14 дБ — 315...10000 Гц; номинальная выходная мощность на нагрузке 8 Ом при коэффициенте нелинейных искажений не более 5 % — не менее 0,5 Вт; максимальная выходная мощность — не менее 1 Вт; потребляемая мощность — не более 5 Вт; габариты — 250x120x80 мм; масса — не более 1 кг.

Принципиальная схема приемника приведена на рисунке.

Приемник выполнен на трех транзисторах и двух микросхемах. Радиосигнал с антенны поступает на высокочастотный усилитель радиочастоты (УРЧ), который представляет собой избирательный активный фильтр с электронной перестройкой варикапами, выполненный на транзисторе VT1 (КТ368АМ). Далее сигнал поступает на вход специализированной микросхемы DA1 (вывод 14), представляющей собой радиоприемное устройство для приема и обработки сигналов с частотной модуляцией и усилением сигналов низкой частоты. Микросхема имеет внешний контур гетеродина (L3, L4, C19, VD3) с электронной перестройкой варикапами, подключенный к выводу 5 микросхемы. Выход микросхемы (вывод 16) нагружен на регуляторы тембра и громкости R19 и R21, а также на усилитель линейного выхода, выполненный на транзисторе VT2 (КТ315Ж). Резистор R17 обеспечивает регулировку выходного НЧ напряжения на выходе каскада. RC-цепи R12, C21 и R13, C27 являются фильтрами с постоянной времени 50 мкс и обеспечивают компенсацию предыскажений, вносимых передатчиками УКВ диапазонов при передаче радиосигнала.

Высокоэффективный стабилизатор, выполненный на составном транзисторе VT3 (КТ972А), стабилитроне VD5 (КС175Ж), резисторах R20, R22, R23 и конденсаторе C24, позволяет получить высокий коэффициент стабилизации, низкий уровень пульсаций и обеспечивает устойчивую, стабильную работу приемника.

Выключатель питания SA1 приемника совмещен с регулятором громкости (R21), а выключатель внутренней динамической головки BA1 (3ГДШ-14) SA2 — с регулятором тембра (R19). Внешний громкоговоритель может быть подключен к разъему XS2 (контакты 2, 4).

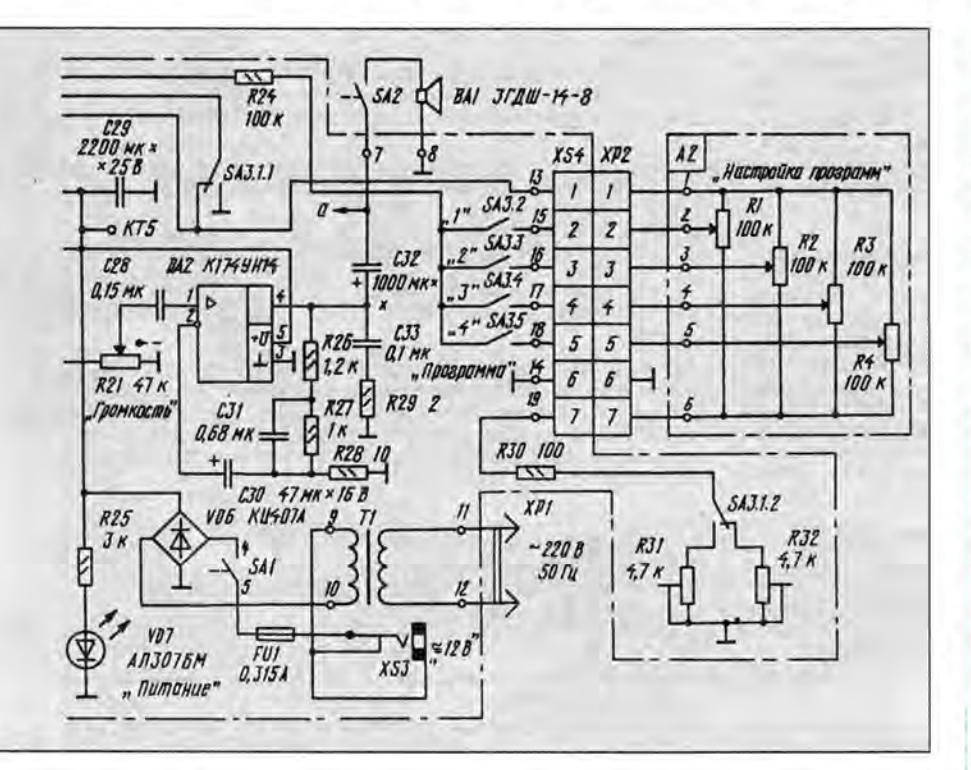
В приемнике предусмотрена световая индикация подачи питания на стабилизатор (светодиод VD7).

Функции выпрямителя переменного напряжения выполняет диодный мост VD6 (КЦ407А). Пульсации сглаживает конденсатор C29.

Элементы приемника размещены на двух печатных платах A1 и A2. Электрическое соединение их между собой обеспечивает ленточный кабель через разъемы XS4 (розетка СНП206-6РП23-6(1...6)-П) и XP2 (вилка СНП206-6ВВ33-6(1...6)-П).

На плате A2 размещены резисторы плавной настройки R1, R2, R3, R4 (СП3-36). Резисторы R32 (R31) — СП3-19а предназначены для установки нижней границы частот диапазона УКВ-1 (УКВ-2) приемника. Подстроечниками катушек гетеродина L3, L4 на плате A1 устанавливается верхняя граница диапазона приемника. Конденсатор C19 обеспечивает сопряжение гетеродина и УВЧ в диапазоне принимаемых частот.

На желаемую частоту приемник настраивают с помощью многооборотных резисторов R1—R4 (плата A2). Для этого необходимо нажать на одну из клавиш переключателя SA3 ("Программа") и соответствующим ей регулятором (R1—R4) настроиться на нужную станцию. Таким образом можно запрограммировать настройку приемника на четыре радиостанции и в дальнейшем включать программы, пользуясь только кнопочными переключателями SA3.2—SA3.5. Переключение диапазонов УКВ-1 и УКВ-2 производится клавишей SA3.1. ■



НА КНИЖНОЙ ПОЛКЕ



КОЛЕСНИЧЕНКО О. В., ШИШИГИН И. В. БЫТОВЫЕ ВИДЕОМАГНИТОФОНЫ ФОРМАТА VHS

Книга содержит общие сведения, структурные и функциональные схемы узлов и блоков канала обработки сигналов изображения и звука видеомагнитофонов формата VHS.

В трех самостоятельных главах книги, являющихся ее первой частью, подробно изложены основные принципы наклонно-строчной магнитной записи и воспроизведения видеосигналов магнитофонов указанного формата двумя диаметрально расположенными вращающимися головками. Рассмотрены принцип действия отдельных функциональных узлов и работа всего тракта записи—воспроизведения полного цветового телевизионного сигнала, в том числе каналов записи—воспроизведения сигналов яркости и цветности, а также канала звукового сопровождения видеомагнитофонов стандартного формата VHS и формата VHS HI-FI.

Авторы приводят примеры реализации некоторых функциональных блоков на зарубежных интегральных микросхемах. В приложениях даны справочные сведения об элементной базе некоторых моделей видеомагнитофонов. Полезен будет и словарь аббревиатур, сокращений и терминов, используемых в описаниях видеомагнитофонов зарубежного производства.

На рисунках, принципиальных схемах и в описаниях, приведенных в книге, использованы зарубежные обозначения, что значительно облегчает их практическое использование при эксплуатации и ремонте импортной видеотехники.

В дальнейшем авторы планируют выпустить вторую и третью части этой книги, которые будут посвящены описанию устройства лентопротяжных механизмов, схемотехники систем автоматического регулирования и управления видеомагнитофонов, а также наиболее распространенным ИМС, применяющимся в зарубежных бытовых магнитофонах формата VHS.

Санкт-Петербург, 1994

«ЖЕЛЕЗО» IBM СЕГОДНЯ НАДО ЗНАТЬ КАЖДОМУ

"ОЖИВЛЕНИЕ" КОМПЬЮТЕРА

А. ЖАРОВ, г. Москва

УСТАНОВКА КОНФИГУРАЦИИ СИСТЕМЫ

Утилита SETUP предлагает таблицу стандартных жестких дисков 47 типов (числа от 1 до 47 надо понимать как наборы определенных параметров, которые могут подойти к винчестерам разных типов и фирм производителей). 47 — это пользовательский тип (не во всех SETUP существует), его выбирают для установки произвольных параметров винчестеров. Поэтому прежде чем выбрать что-либо в таблице, вы должны узнать из справочника или у специалиста фирмы, где приобрели жесткий диск, данные своего винчестера: числа цилиндров, головок, секторов (нередко эти данные указаны на его корпусе). Имея эту информацию, выберите в таблице нужный номер. Если ни один из 46 типов не подходит, установите параметры винчестера вручную, выбрав для этой цели тип 47. При отсутствии его в SETUP (что бывает нечасто) можно выбрать в таблице тип с близкими к требуемым параметрами (с меньшим числом цилиндров или головок), однако при этом вы можете потерять часть полезной емкости винчестера (форматированная емкость будет меньше реальной). Параметры винчестера с интерфейсом IDE можно узнать с помощью программы IDEINFO, запустив ее с гибкого диска. В SETUP последних моделей компьютеров есть специальный раздел для автоматического определения параметров винчестера — Hard Disk Detect.

Чтобы объем винчестера можно было использовать полностью, при его разметке иногда применяют специальные сервисные программы, такие как SSTOR, Disk Manager. Делать это нежелательно, так как подобные программы обычно создают свои собственные драйверы, под управлением которых работает винчестер, и в случае потери информации (причины могут быть разными) восстановить ее будет невозможно. Лучше использовать средства разметки операционной системы.

На этом установку стандартной части конфигурации системы можно считать законченной. Теперь следует выйти из программы SETUP с сохранением установок в CMOS памяти компьютера. Что касается дополнительных установок (опции ADVANCED CMOS SETUP и ADVANCED CHIPSET SETUP — в основном для компьютеров 386, 486), то на этом этапе лучше воспользоваться автоконфигурацией системы (AUTO CONFIGURATION WITH BIOS DEFAULTS или AUTO CONFIGURATION WITH POWER — ON DEFAULTS). Если объем ОЗУ компьютера не превышает 1 Мбайт, то в ADVANCED CMOS SETUP опции Video ROM Shadow и System ROM Shadow (перезапись содержимого ПЗУ в ОЗУ) установите в состояние Disabled (заблокировано).

Рассмотрим несколько установок из ADVANCED CMOS SETUP. Первая группа опций позволяет включить (Enabled) или выключить (Disabled) всевозможные тестовые функции по RESET. Например:

Memory Parity Error Check (проверка паритета памяти);

Numeric Processor Test (проверка процессора).

Опции второй группы позволяют переписать данные из "медленных" ПЗУ различных адаптеров в "быструю" оперативную память. Рекомендуем включить такую опцию для видеоадаптера:

Video ROM Shadow C000, 32K.

Третья группа опций служит для управления памятью, в том числе кэш-памятью. Они определяют число циклов на запись, режимы работы. От этих опций немного зависит производительность ОЗУ компьютера, однако они очень критичны к быстродействию памяти, поэтому изменять их лучше доверить специалисту (при "неподходящей" памяти возможны сбои компьютера).

Рассмотрим еще несколько опций.

System Boot UP Sequence C:, A:

позволяет переключать начальную загрузку на дисковод A: или диск C:.

External Cache Memory
Internal Cache Memory

должны быть всегда включены, иначе производительность платы может уменьшиться в несколько раз. Отключить эти опции нужно только в том случае, если неисправна кэш-память.

BUS Clock Frequency Select

позволяет увеличить тактовую частоту шины ISA; иногда этим можно добиться увеличения скорости обмена данными по шине (при условии, что подключенное к ней устройство достаточно быстродействующее). Например, можно увеличить (правда, незначительно) скорость считывания информации с винчестера.

К сожалению, литературы по оптимизации конфигурации компьютера немного [Л].

ПОДГОТОВКА ЖЕСТКОГО ДИСКА К РАБОТЕ И УСТАНОВКА ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Для подготовки винчестера к работе необходимо иметь системную (загрузочную) дискету формата 360 Кбайт, 1,2 или 1,44 Мбайт (в зависимости от типа дисковода A), на которой записаны три стартовых файла операционной системы и программы FORMAT и FDISK. Подготовка сводится к разбиению винчестера на один или несколько разделов (можно создать много разделов: диск C и логические диски D, E, F и т. д.) и форматированию их форматом высокого уровня DOS. (Существует и такое понятие, как формат низкого уровня — разметка диска на цилиндры и секторы. Заводы-изготовители выпускают винчестеры уже размеченными на низком уровне, поэтому формат такого уровня применять не рекомендуется; особенно относится это к жестким дискам IDE, где есть вероятность испортить сервоинформацию). Вставьте системную дискету в дисковод A и загрузитесь с нее. Далее в командной строке наберите на клавиатуре имя программы подготовки разделов жесткого диска

fdisk

На экране монитора вы увидите рабочее меню из четырех пунктов. (Все цифры в приводимых ниже примерах указаны для винчестера с информационной емкостью 80 Мбайт).

```
1. Create DOS partition or Logical DOS Drive
2. Set active partition
3. Delete partition or Logical DOS Drive
4. Display partition information
Enter choice: [1]
Press Esc to exit FDISK
```

Выведите информацию по разделам жесткого диска, нажав клавиши <4> и <Enter>. Если таковые уже существуют, их можно оставить и выйти из программы для дальнейшего форматирования высоким уровнем. В случае иного решения для удаления логических дисков выберите опцию 3 и нажмите <Enter>. Вам будет предложено такое меню:

```
1. Delete Primary DOS Partition
2. Delete Extended DOS Partition
3. Delete Logical DOS Drive(s) in the Extended DOS Partition
4. Delete Non - DOS Partition
```

Вы должны выполнить все операции по удалению таблиц размещения, начиная от пункта 4 до пункта 1 (при работе в пункте 3 нужно удалить все логические диски). Удалив все разделы, выйдите в основное меню программы FDISK и выберите опцию 1 (Create DOS partition or Logical DOS Drive).

На экране появится следующее меню:

```
1. Create primary DOS partition
2. Create extended DOS partition
3. Create logical DOS drive(s) in the extended DOS partition
```

Окончание. Начало см. в "Радио", 1995, № 4, 9, 11.

Выберите опцию 1 (создание основного раздела DOS). Если хотите использовать для раздела весь объем диска (рекомендуется для винчестеров с информационной емкостью до 80 Мбайт) и сделать его активным, то нажмите на клавишу <Y> ("Yes"). Система будет перезапущена, вам нужно вставить системный диск в дисковод А и нажать любую клавишу. После перезагрузки компьютера наберите в командной строке

format c:/s

В результате будет выполнено форматирование высокого уровня с переносом системных файлов, после чего можно перейти к установке полной системы MS DOS, но об этом немного позже.

Если предполагается разбить винчестер на логические диски, то нажмите на клавишу <N> ("No"), а затем <Enter>. На экране монитора появится следующее сообщение:

```
Create primary DOS partition
Current fixed disk drive:1
Total disk space is 80 Mb (1 Mb=1048576 bytes)
Maximum space available for partition is 80 Mb (100%)
Enter partition size in Mb or percent of disk  space
(%) to create a primary DOS partition.......... [ ]
```

Здесь предлагается создать основной раздел DOS с максимальным доступным для него объемом 80 Мбайт. Вы можете ввести иное значение, которое запланировали для диска С, например 4 Мбайт. Далее в меню создания разделов DOS выберите опцию 2 (Create extended DOS partition), и на экране появится следующая информация:

```
Create extended DOS partition
Current fixed disk drive: 1
Partition  Status  Type  Size in Mb  Percentage of disk used
C:1        PRI     DOS   4           5%
Total disk space is 80 Mb (1Mb=1048576 bytes).
Maximum space available for partition is 76 Mb (95%).  Enter
partition size in Mb or percent of disk space (%)  to create
ат extended DOS partition...............................[76]
```

Вам предлагается создать расширенный раздел DOS. Далее приведена информация о состоянии основного раздела: его объем в мегабайтах и процентах от общего объема диска, указан также оставшийся объем дискового пространства. Так как вы, вероятнее всего, будете использовать одну операционную систему, отведите под расширенный раздел весь оставшийся свободный объем и затем вернитесь в предыдущее меню. Для создания логических дисков выберите в меню создания разделов DOS опцию 3 (Create logical DOS drive(s) in the extended DOS partition). На экране появится сообщение

```
Create logical DOS drive(s) in the extended DOS partition
Total partition space is 76 Mb (1 Mb=1048576 bytes).
Maximum space available for logical drive is 76 Mb (100%)
Enter logical drive size.............................[76]
```

Здесь предлагается создать логический(е) диск(и) в расширенном разделе DOS и указан общий объем раздела — 76 Мбайт. Введите желаемый размер диска D и нажмите клавишу <Enter>. На экране монитора появится информация о созданном диске. Если под диск D отдан не весь оставшийся объем, программа предложит ввести желаемое значение для диска Е. Если это ваш последний диск, просто нажмите <Enter>. Таким образом, вы подготовили в расширенном разделе логические диски. Теперь выйдите в основное меню программы FDISK и выберите опцию 2 — Set active partition (по умолчанию программа предлагает сделать активным раздел 1). Нажав клавишу <Enter>, выйдите из программы FDISK и перезапустите компьютер. Отформатируйте форматом высокого уровня созданные диски, последовательно введя в командной строке:

format c:/s

format d:

format e:

(последние две команды вводят, конечно, только в том случае, если такие диски существуют). Обратите внимание на то, что диск С форматируется с последующим переносом системных файлов (опция /s). На этом подготовка жесткого диска закончена.

Для полной установки MS DOS достаточно переписать на диск С все утилиты DOS (если вы пользовались системной дискетой фирмы "МикроАрт", то можно переписывать утилиты только от MS DOS ver. 6.0) либо запустить инсталляционный пакет DOS.

АВТОКОНФИГУРАЦИЯ СИСТЕМЫ

Теперь — немного об автоконфигурации системы. Для удобства пользователя DOS позволяет при запуске компьютера задавать определенные начальные условия. Осуществляется это с помощью двух текстовых файлов: AUTOEXEC.BAT и CONFIG.SYS. Последний используют для задания конфигурации системы. В него включают команды по управлению памятью, организации кэш-памяти, загрузке драйверов дополнительных внешних устройств ("мыши", сканера и т. д.), организации работы с диском (можно определить число одновременно открытых файлов, число буферов для обмена и т. д.). Сам файл CONFIG.SYS представляет собой последовательность командных строк и может подготавливаться в любом текстовом редакторе, работающем с "чистыми" кодами ASCII (без служебных символов). Пример простого файла CONFIG.SYS:

```
DEVICE=C:\DOS\HIMEM.SYS
DEVICE=C:\DOS\EMM386.EXE
FILES=20
BUFFERS=15
DOS=HIGH,UMB
DEVICE=C:\SYS\MOUSE.SYS
```

Таким образом, с помощью файла конфигурирования пользователь может задать собственные, нестандартные условия, которые будут действовать в течение текущего сеанса работы. Отличие в использовании файла CONFIG.SYS от AUTOEXEC.BAT, который также выполняется при каждом запуске, состоит в том, что в первый включают специальным образом написанные программы и драйверы, в то время как во втором, в принципе, разрешены любые исполняемые. В файл AUTOEXEC.BAT удобно занести все установки, которые вы хотите выполнить после запуска системы: определение путей поиска исполняемых файлов, запуск системы Norton Commander или любой другой оболочки, с которой собираетесь работать сразу после включения компьютера. Пример файла AUTOEXEC.BAT:

```
ECHO OFF
PATH C:\; C:\DOS; C:\SYS; C:\NC; C:\WINDOWS
SET NC=C:\NC
VER
NC
ECHO ON
```

Вопросы создания и оптимизации файлов автоконфигурации достаточно хорошо описаны в литературе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жаров А. "Железо" IBM. — М.: фирма "МикроАрт", 1994.

2. UPGRADE . Новый уровень ваших компьютеров. Вып. 3. — М.: АО "ПИРИТ", 1995.

3. Мартин-Роджер Джонс. Оптимальная конфигурация BIOS. — Мир ПК, 1994, № 6, с. 97.

«РАДИО-86РК»: РАЗВИТИЕ, ПЕРСПЕКТИВЫ

ЧАСЫ ДЛЯ "РК-МАКСИ"

Е. СЕДОВ, А. МАТВЕЕВ, г. Москва

В описании включения контроллера прерываний КР580ВН59 в компьютер "РК-МАКСИ" [1] в качестве примера приводилась программа, позволяющая реализовать простейшие программные часы. Такое решение, довольно часто применяемое в микропроцессорной технике, обладает рядом недостатков, основные из которых следующие:

— значительное время на обработку прерываний (отсчет производится 50 раз в секунду);

— жесткие требования к частоте основного кварцевого резонатора системы;

— сложности при организации источника событий (например будильника);

— невозможность автономной работы при выключенном питании компьютера.

Преодолеть указанные недостатки можно, выполнив часы на аппаратной основе. Задача облегчается тем, что промышленность выпускает микросхему КР512ВИ1, специально предназначенную для работы в составе микропроцессорных систем в качестве часов реального времени с будильником, календарем и ОЗУ общего назначения. Микросхема выполнена по КМОП технологии, что обусловливает очень малую потребляемую мощность: последняя настолько мала, что от одного литиевого элемента напряжением 4...5 В часы могут работать до двух лет.

Известны несколько способов построения электронных часов на КР512ВИ1. Один из них, типовой, опубликован в [2]. Там же, кстати, приведена схема часов на основе этой микросхемы, работающих в составе компьютера "Радио-86РК". Читателей журнала, желающих детально изучить работу микросхемы КР512ВИ1, мы отсылаем к этой статье.

Принципиальная схема часов на КР512ВИ1 для "РК-МАКСИ" приведена на рис.11. Номиналы элементов тактового генератора (конденсаторов С2—С4 и резисторов R1, R2) указаны на ней для кварцевого резонатора ZQ1 на частоту 32 768 Гц (применяются в большинстве бытовых электронных часов). Можно использовать резонаторы на частоту 1048576 Гц или 4194304 Гц. В этом случае сопротивление резистора R1 необходимо уменьшить до 10 МОм, а вместо резистора R2 установить проволочную перемычку. Номинальное значение частоты кварцевого резонатора учитывают при программировании микросхемы.

С точки зрения программиста микросхема КР512ВИ1 представляет собой набор из 64 регистров. Назначение регистров приведено в табл. 26.

Микропроцессорная система устанавливает начальные значения времени и даты, записывая их в соответствующие регистры микросхемы, и получает информацию о текущем времени, считывая значения из регистров. Таким образом, с внутренними регистрами КР512ВИ1 можно производить операции чтения и записи, хотя и здесь имеются некоторые особенности. Так, например, по адресам 0CH и 0DH возможно только чтение; то же относится и к старшим битам адресов 00H и 0AH. Обычно операции чтения/записи предполагают наличие у адресуемого порта раздельных шин адреса и данных. У микросхемы КР512ВИ1, как видно из схемы на рис.11, имеются восемь входных линий общего назначения. По ним передаются сначала адрес регистра, а затем записываемые или считываемые из него данные. Таким образом, шина AD0—AD7 является двунаправленной и мультиплексированной. Для управления записью и считыванием информации служат следующие сигналы управления:

CE (выв. 13 DD2) — выбор микросхемы;

AS (выв. 14DD2) — строб адреса;

DS (выв. 17DD2) — строб данных;

R/W (выв. 15DD2) — чтение/запись.

При выполнении операций записи или операции чтения на входы AD0—AD7 из аккумулятора микропроцессора по команде OUT 51H подается адрес выбираемого регистра. Код на входной шине воспринимается микросхемой как адрес вследствие того, что на ее выводе 14 (строб адреса) присутствует сигнал с уровнем логической 1, сформированный дешифратором DD4 и элементом DD1.1. Кроме этого, сигнал с вывода 3 DD1.1 переключает триггер на DD3.1 и DD3.2 в

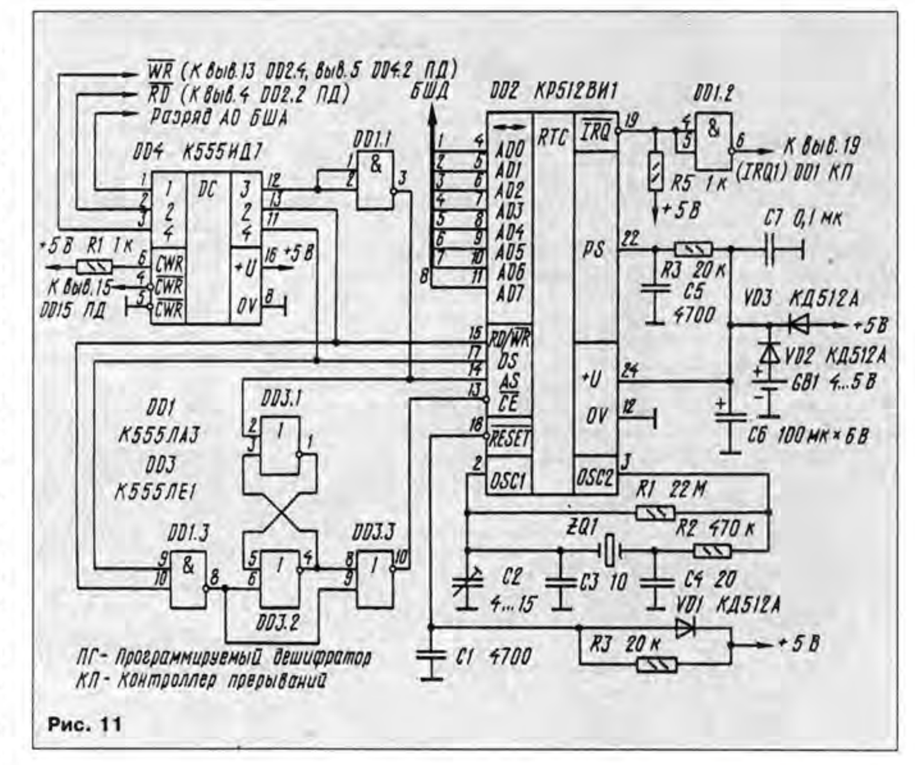


Рис. 11

Таблица 26

Адрес	Данные	Адрес	Данные
00	Секунды	07	День месяца
01	Секунды будильника	08	Месяц
02	Минуты	09	Год (две мл. цифры)
03	Минуты будильника	0A	Регистр A
04	Часы	0B	Регистр B
05	Часы будильника	0C	Регистр C
		0D	Регистр D
06	День недели	0E-3F	ОЗУ

Окончание. Начало см. в "Радио", 1994, № 3—5, 8—10, 12; 1995, № 1, 3, 4, 6.

Таблица 27

```
;ПРОГРАММА SETCL

;НАСТРОЙКА  НУЖНОГО  СИГНАЛА ВЫБОРА (CS) В
;ПРОГРАММИРУЕМОМ  ДЕШИФРАТОРЕ И ПРОГРАММИ-
;РОВАНИЕ КР512ВИ1

INIT: MVI A,0C5H        ;РЕЖИМ  ПРОГРАММИРО-
   OUT -1               ;ВАНИЯ ВНЕШНИХ
   MVI A,13             ;УСТРОЙСТВ
   OUT 50H
   OUT 51H
   MVI A,95H            ;РАБОЧИЙ РЕЖИМ
   OUT -1
   LXI H,STTIM
   CALL SETЧ0
   RET

;УСТАНОВКА  ЧАСОВ. ПРЕДВАРИТЕЛЬНО  СЛЕДУЕТ
;ЗАНЕСТИ В BUFBИ1 ТРЕБУЕМОЕ  ЗНАЧЕНИЕ ВРЕ-
;МЕНИ В ДВОИЧНО-ДЕСЯТИЧНОМ ФОРМАТЕ

SETBИ1:LXI H,BUFBИ1
SETЧ0: LXI B,0A26H      ;КВАРЦ НА 32768 Гц
   CALL SVWI1
   LXI B,0B92H
   CALL SVWI1
   LXI B,0
   CALL SVWI1
   LXI D,CPTMB
SETЧ1: LDAX D
   INX D
   ORA A
   JM SETЧ2
   MOV B,A
   MOV C,M
   INX H
   CALL SVWI1
   JMP SETЧ1
SETЧ2: LXI B,0B12H      ;ПУСК ЧАСОВ С СЕКУН-
                        ;ДНЫМИ  ПРЕРЫВАНИЯМИ
   CALL SVWI1
   RET
SVWI1:MOV A,B
   OUT 51H
   MOV A,C
   OUT 50H
   RET

CPTMB:DB 4,2,7,8,9,-1 ;ТАБЛИЦА   РЕГИСТРОВ
STTIM:DB 0,0,1,1,0      ;БУФЕР ВРЕМЕНИ
                        ;ПРИ СТАРТЕ
BUFBИ1:                 ;БУФЕР ДЛЯ УСТАНОВКИ
                        ;ВРЕМЕНИ
   DS 1                 ;ЧАСЫ
   DS 1                 ;МИНУТЫ
   DS 1                 ;ДАТА
   DS 1                 ;МЕСЯЦ
   DS 1                 ;ГОД
```

Таблица 28

```
;ПРОГРАММА IRQ512

;АДРЕС НАЧАЛА  ПОДПРОГРАММЫ (0F600H)
;ДОЛЖЕН БЫТЬ  ЗАПИСАН  В  АДРЕСНЫЕ
;ЯЧЕЙКИ  ВЕКТОРА  ПРЕРЫВАНИЯ  IRQ1
;КОМАНДОЙ  F708  C3 00 F6

IRQ1:ORG 0F600H
   PUSH PSW
   PUSH H
   MVI A,12
   OUT 51H
   IN 50H
   LXI H,BUF1
   MVI A,4
   OUT 51H
   IN 50H
   CALL O_TIM
   MVI M,':'
   INX H
   MVI A,2
   OUT 51H
   IN 50H
   CALL O_TIM
   MVI M,':'
   INX H
   XRA A
   OUT 51H
   IN 50H
   CALL O_TIM
   POP H
   MVI A,20H
   OUT 48H
   POP PSW
   EI
   RET

O_TIM:PUSH PSW
   RRC
   RRC
   RRC
   RRC
   CALL O_TIM1
   POP PSW
O_TIM1:ANI 0FH
   ADI 30H
   MOV M,A
   INX H
   RET
BUF1: EQU 0D7C2H  ;ПОЛОЖЕНИЕ ЦИФР НА
                  ;ЭКРАНЕ
```

другое состояние, активизируя на момент записи линию выбора (вывод 13) микросхемы КР512ВИ1.

После того, как адрес регистра введен в микросхему, может быть произведена операция записи или чтения данных. При этом используются команды IN 50H (чтение данных из выбранного регистра в аккумулятор) и OUT 50H (запись данных в выбранный регистр). В обоих случаях дешифратор DD4 формирует сигнал логической 1 на выводе 17 микросхемы DD2, что является для нее указанием о приеме или передаче данных из регистра, адрес которого был ранее "защелкнут" по команде OUT 51H. Одновременно с этим на выводе 13 DD4 формируется сигнал направления передачи данных: с уровнем логического 0 — при записи в регистр или логической 1 — при считывании из него. Направление передачи обусловливается состоянием линий управления RD и WR "РК-МАКСИ". Указанные выше сигналы через элемент DD1.3, триггер на DD3.1, DD3.2 и элемент DD3.3 активизируют линию выбора (вывод 13 DD2) микросхемы DD2.

Установка электронных часов и обработка прерываний, формируемых КР512ВИ1, осуществляется программами SETCL и IRQ512, листинги которых приведены соответственно в табл. 27 и 28 и в пояснениях не нуждаются.

ЛИТЕРАТУРА

1. Седов Е., Матвеев А. "Радио-86РК": развитие, перспективы. Контроллер прерываний: программное обеспечение. — Радио, 1994, № 10, с. 14–16.

2. Долгий А. Часы в компьютере. : Сб.: "Радиоежегодник-89". — М.: ДОСААФ, 1989.

НА КНИЖНОЙ ПОЛКЕ



НЕСТЕРЕНКО И. И.

СТАЦИОНАРНЫЕ ЦВЕТНЫЕ ТЕЛЕВИЗОРЫ. СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ

В этом справочном пособии (первый выпуск) сосредоточены сведения о пультах и модулях дистанционного управления бытовой телевизионной аппаратуры промышленного и кооперативного производства. Описаны способы регулировки и настройки пультов управления, а также поиска и устранения неисправностей в работе аппаратуры.

В книге приведены справочные данные о формирователях импульсных сигналов дистанционного управления и отличительных особенностях кнопочных матриц и выходных каскадов с удвоением напряжения на ИК излучателях, с параллельным включением ИК излучателей, с ИК излучателями по схеме составного транзистора, с параллельным включением выходных усилительных элементов, а также пультов дистанционного управления с фазоимпульсной модуляцией ИК излучения.

Отдельные разделы посвящены описанию разновидностей фотоприемников ИК излучений, отличительных особенностей модулей дистанционного управления промышленного и кооперативного производства.

В приложениях подробно рассказывается об электрических параметрах и принципах работы микросхем КР1506ХЛ1—КР1506ХЛ3, приводятся данные о цветовой и кодовой маркировке радиоэлектронной аппаратуры, об аналогах микросхем, применяемых в бытовой телевизионной аппаратуре.

Пособие предназначено для подготовленных радиолюбителей и радиоспециалистов, связанных с ремонтом и обслуживанием радиоэлектронной техники.

Запорожье, издательство "Розбудова", 1995

ПРИБОРНЫЙ ИНТЕРФЕЙС ДЛЯ ПЕРСОНАЛЬНОЙ ЭВМ

А. КНЫШ, А. ТЕСЛЕНКО, г. Харьков, Украина

Для обмена информацией между устройствами вычислительных систем используют так называемые интерфейсы — системы связи с унифицированными сигналами и аппаратурой. Один из наиболее распространенных интерфейсов — приборный, иначе канал общего пользования (КОП). Сегодня практически все серийно выпускаемые цифровые измерительные приборы снабжены интерфейсом КОП, что позволяет включать их в измерительно-вычислительный комплекс. Выпускаются персональные ЭВМ с таким интерфейсом (например, ПЭВМ "Нейрон И9.66"), а также специальные интерфейсные устройства в виде дополнительных плат к IBM-совместимым компьютерам, подключаемых к их системным платам. К сожалению, высокая стоимость таких компьютеров и интерфейсных плат к ним препятствует широкому использованию их в учебных заведениях или в домашней лаборатории.
Предлагаемый модуль сопряжения с интерфейсом КОП выполнен всего на пяти микросхемах, и его повторение не составит труда даже для не очень опытного радиолюбителя. Модуль и приведенные в статье программы управления отлажены и уже более двух лет используются авторами в автоматической системе поверки измерительных приборов на базе персональной ЭВМ "Корвет". Интерфейс нетрудно приспособить для работы и с любым другим ПК: для этого необходимо лишь изменить адреса параллельного интерфейса в программе управления.

На современном этапе развития приборостроения, вычислительной и измерительной техники эффективное решение задач автоматизации измерений и управления экспериментами невозможно без интеграции различных устройств и приборов в единый комплекс под управлением ЭВМ. Такая интеграция предполагает объединение управляющей ЭВМ, измерительных приборов, датчиков, устройств преобразования и хранения информации посредством стандартных интерфейсов. При этом становится возможным создание гибких измерительных систем, позволяющих автоматически измерять физические величины различными методами, обрабатывать результаты измерений и хранить их в базах данных управляющей ЭВМ.

Из сказанного ясно, что сегодня актуальной задачей является создание ЭВМ, измерительных приборов, устройств преобразования и отображения информации, снабженных одним из стандартных интерфейсов, позволяющим объединять их в единую систему на конструктивном, электрическом, информационном и программном уровнях. Один из наиболее распространенных интерфейсов — приборный, или интерфейс канала общего пользования (КОП) по ГОСТ 26.003-80 (зарубежные аналоги IEEE-488, IEC-625.1).

Интерфейс КОП позволяет объединять в единую систему до 15 различных устройств, которые могут принимать или передавать информацию под управлением контроллера. Каждому устройству в системе присваивается свой номер (адрес), по которому контроллер может включать его на прием, передачу данных и на выполнение определенных функций (измерение, автоматическое тестирование с передачей результатов в контроллер, статистическая и математическая обработка измеряемой информации). В качестве контроллера используют ЭВМ, имеющую выход в КОП. Работает система под управлением программы, которая определяет всю последовательность действий по измерению, передаче и обработке информации.

Построение интерфейсной карты КОП возможно тремя способами: аппаратной реализацией функций интерфейса на ИМС средней степени интеграции, программно-аппаратной реализацией функций КОП на больших интегральных схемах (БИС) и на специализированных БИС, выполняющих функции источника/приемника/контроллера в КОП. Каждый из этих способов имеет свои достоинства и недостатки. Так, полностью аппаратная реализация интерфейсных функций позволяет достичь самых высоких скоростей передачи данных по интерфейсу, однако для этого необходимо несколько десятков ИС средней степени интеграции, что существенно сказывается на потребляемой мощности и массогабаритных показателях устройства. Применение специализированных БИС для сопряжения устройств и приборов с интерфейсом КОП, например, БИС i8291, i8292, i8293 фирмы Intel (отечественные аналоги — КР580ВК91А и КР580ВГ92), TMS9914A (аналог КЕ1852ВГ1) или MC68488 фирмы Motorola, позволяет оптимально реализовать сопряжение с интерфейсом КОП, однако эти микросхемы не получили широкого распространения и не всегда доступны пользователю. Поэтому при разработке устройства сопряжения ПЭВМ с приборным интерфейсом авторы остановились на программно-аппаратной реализации, при которой управление интерфейсными функциями осуществляется микропроцессором под управлением специальной программы. Конечно, получить в этом случае максимальную скорость передачи данных невозможно, однако аппаратная часть устройства значительно упрощается.

Для более глубокого ознакомления с организацией интерфейса КОП можно обратиться к литературе [1, 2]. Примеры схем сопряжения ПЭВМ и микропроцессорных приборов с интерфейсом КОП приведены в [3, 4]. Наиболее полное описание интерфейсных специализированных БИС приемопередатчика КР580ВК91А и контроллера интерфейса КР580ВГ92 можно найти в [5, 6]. В [7] даны практические схемы подключения ПЭВМ и измерительных приборов к интерфейсу КОП и примеры программ управления интерфейсом на основе БИС КР580ВК91А и КР580ВГ92.

Предлагаемый модуль сопряжения персональной ЭВМ с интерфейсом КОП (см. рисунок) собран на пяти микросхемах и обеспечивает практически все функции интерфейса КОП, установленные ГОСТ 26.003—80:

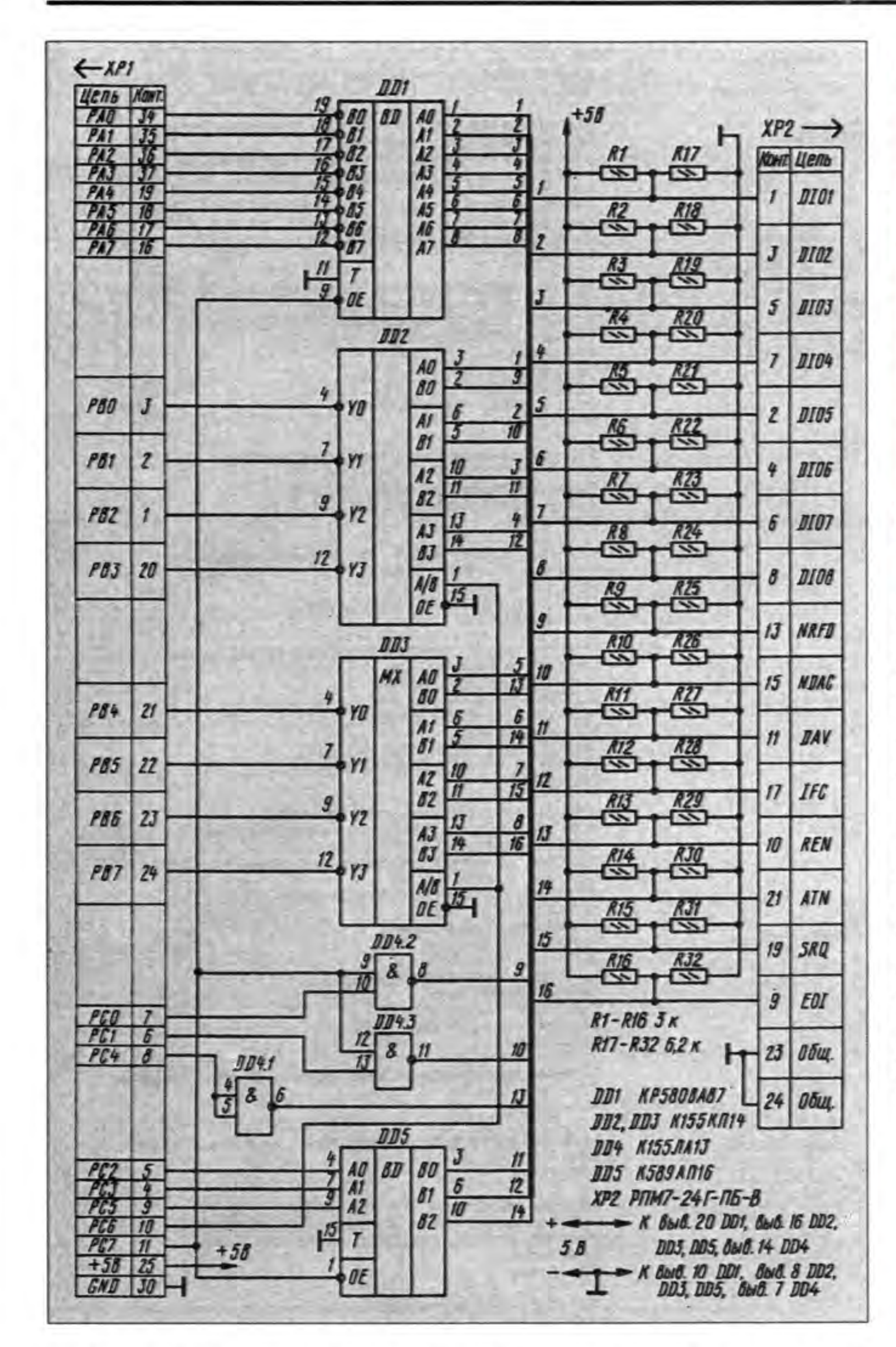
— функцию контроллера (К1, К2, К3, К4, К28 по ГОСТ 26.003—80); это позволяет ПЭВМ, снабженной таким модулем, быть "контроллером системы", посылать сигналы "Очистить интерфейс" и "Дистанционное управление", реагировать на сигнал "Запрос на обслуживание" со стороны измерительных приборов, а также посылать дистанционные сообщения (команды и адреса устройств) через интерфейс;

— функцию источника И7, что позволяет использовать модуль в режиме "Только передача" для передачи информации другим устройствам или приборам;

— функцию приемника П3, что обеспечивает работу в системе в режиме "Только прием" для приема данных от других устройств или приборов.

Интерфейс практически реализован на ПЭВМ "Контур ПК 8020" и подключается к разъему ее системного блока, на который выведены сигналы адаптера параллельного интерфейса КР580ВВ55А.

Все функции КОП реализуются устройством под управлением программы. Вилка ХР1 рассчитана на подключение к указанной ПЭВМ и при необходимости может быть приспособлена к компьютеру другого типа. В качестве приемопередатчиков сигналов в линию КОП использованы ИС DD1 (шина данных), DD5 (сигналы управления IFC, ATN и сигнал DAV)



и DD4 (сигналы синхронизации NRFD и NDAC; выходы с открытым коллектором; сигнал REN). Микросхемы DD2 и DD3 служат для приема из КОП байта данных или байта однолинейных команд (сигналов КОП).

В табл. 1 указаны управляющие коды для адаптера параллельного интерфейса КР580ВВ55А, позволяющие устанавливать сигналы на линиях интерфейса КОП или принимать/передавать байт данных и байт однолинейных команд. Если интерфейс используется с ПЭВМ "Контур ПК 8020", то значение базового адреса PORTA устанавливается равным FB08H. Для переноса программ на другие ЭВМ, имеющие дополнительную микросхему К580ВВ55А, достаточно сменить базу.

В табл. 2 приведен список программ и выполняемые ими интерфейсные функции, а в табл. 3 — программы обслуживания интерфейсных функций, которые написаны на языке БЕЙСИК и могут включаться в основную программу управления измерительным экспериментом.

Перед началом работы с интерфейсом КОП необходимо обратиться к подпрограмме, начинающейся со строки 50000, в которой программируется адаптер параллельного интерфейса КР580ВВ55А и присваивается начальное значение базовому адресу PORTA. При обращении к подпрограмме, начинающейся со строки 50060, происходит очистка интерфейса, т. е. все приборы и устройства освобождаются от адресов и не участвуют в работе магистрали КОП. Подпрограммы, которые начинаются со строк 50150 и 50190, соответственно устанавливают и снимают сигнал ATN ("Внимание") для передачи по интерфейсу команд и адресов приборов или для передачи и приема данных. Чтобы установить режим программирования приборов по магистрали КОП (т.е. установить сигнал "Дистанционное управление"), необходимо обратиться к подпрограмме, начинающейся со строки 50230, предварительно занеся в переменную В значение 0.

Для приема байта из магистрали КОП в переменную BW нужно вызвать подпрограмму, начинающуюся со строки 50280. Для приема результатов измерения от приборов (в безадресном режиме) в текстовую переменную X$ необходимо обратиться к подпрограмме, начинающейся со строки 50450. При обращении к подпрограммам, которые начинаются со строк 50550 и 50690, в магистраль КОП передается соответственно байт из переменной BW или строка данных из текстовой переменной X$ (в безадресном режиме).

Для программирования измерительно-

Таблица 1

Адрес	Код	Выполненое действие	Режим
PORTA+3	82H	Управляющее слово	Запись
PORTA	XXH	Передаваемые данные	Запись
PORTA+3	01H	Установить NRFD в 0	Запись
PORTA+3	00H	Установить NRFD в 1	Запись
PORTA+3	03H	Установить NDAC в 0	Запись
PORTA+3	02H	Установить NDAC в 1	Запись
PORTA+3	05H	Установить DAV в 1	Запись
PORTA+3	04H	Установить DAV в 0	Запись
PORTA+3	07H	Установить IFC в 1	Запись
PORTA+3	06H	Установить IFC в 0	Запись
PORTA+3	09H	Установить REN в 1	Запись
PORTA+3	08H	Установить REN в 0	Запись
PORTA+3	0BH	Установить ATN в 1	Запись
PORTA+3	0AH	Установить ATN в 0	Запись
PORTA+3	0DH	Установить режим приема данных	Запись
PORTA+3	0CH	Установить режим приема однолинейных команд	Запись
PORTA+3	0FH	Установить режим приемника	Запись
PORTA+3	0EH	Установить режим передатчика	Запись
PORTA+1	XXH	Считать байт данных или байт однолинейных команд (сигналов)	Чтение

Таблица 2

Функция программы	Номер строки
1. Программирование параллельного адаптера КР580ВВ55А	50000
2. Очистить интерфейс КОП (сигнал IFC)	50060
3. Установить/снять сигнал ДУ	50230
4. Установить сигнал ATN в 0	50150
5. Установить сигнал ATN в 1	50190
6. Прием байта из КОП	50280
7. Вывод байта в КОП	50550
8. Прием данных от устройства с требуемым адресом	50940
9. Передача данных в устройство с требуемым адресом	51030
10. Прием данных из КОП в безадресном режиме	50450
11. Передача данных в КОП в безадресном режиме	50690
12. Ожидание сигнала ЗО "Запрос на обслуживание"	51170
13. Считать состояние сигнала ЗО ("Запрос на обслуживание) в данный момент	51220
15. Передача в КОП многолинейной команды интерфейса	51120
16. Провести последовательный опрос	51310
17. Программирование приборов	50820
18. Установить режим "Только прием"	51490
19. Установить режим "Только передача"	51460

Таблица 3

```
50000 REM  ПРОГРАММИРОВАНИЕ КР580ВВ55А
50010 PORTA=&HFB08:PORTB=PORTA+1
50020 PORTC=PORTA+2:PORTU=PORTA+3:PRZO=0
50030 POKE PORTU,&H82 : REM  УПРАВЛЯЮЩЕЕ СЛОВО
50040 POKE PORTC,&HEC : REM  НАЧАЛЬНАЯ УСТАНОВКА СИГНАЛОВ В КОП
50050 RETURN

50060 REM  ОЧИСТКА ИНТЕРФЕЙСА
50070 GOSUB 51460
50080 POKE PORTU,6
50090 FOR II=1 TO 100 : REM  УСТАНОВИТЬ СИГНАЛ "Очистить интерфейс"
50100 NEXT II         : REM  НА ВРЕМЯ, БОЛЬШЕЕ 100 МКС
50110 POKE PORTU,7
50120 GOSUB 51490
50130 IF PRZO=1 THEN GOSUB 51600
50140 RETURN

50150 REM  УСТАНОВИТЬ СИГНАЛ АТН В 0
50160 GOSUB 51460:POKE PORTU,10
50170 IF PRZO=1 THEN GOSUB 51600
50180 RETURN

50190 REM  УСТАНОВИТЬ СИГНАЛ АТН В 1
50200 GOSUB 51460:POKE PORTU,11
50210 IF PRZO=1 THEN GOSUB 51600
50220 RETURN

50230 REM  УСТАНОВИТЬ/СНЯТЬ СИГНАЛ REN ("Дистанционное управление")
50240 REM  ЕСЛИ B=0, ТО 'ДУ'=0; ЕСЛИ B=1, ТО 'ДУ'=1
50250 IF B=0 THEN POKE PORTU,9 ELSE POKE PORTU,8
50260 IF PRZO=1 THEN GOSUB 51600
50270 RETURN

50280 REM  ВВОД БАЙТА ИЗ КОП В ПЕРЕМЕННУЮ BW
50290 GOSUB 51490
50300 POKE PORTU,12
50310 POKE PORTU,0
50320 POKE PORTU,3
50330 B=PEEK(PORTB)
50340 IF (B AND 4)=0 THEN GOTO 50330
50350 POKE PORTU,1
50360 POKE PORTU,13
50370 BW=PEEK(PORTB)
50380 POKE PORTU,2
50390 POKE PORTU,12
50400 B=PEEK(PORTB)
50410 IF (B AND 4)<>0 THEN GOTO 50400
50420 POKE PORTU,3
50430 IF PRZO=1 THEN GOSUB 51600
50440 RETURN

50450 REM ПРИЕМ ДАННЫХ ИЗ КОП В ТЕКСТОВУЮ ПЕРЕМЕННУЮ X$
50460 REM ПРИЕМ ВЕДЕТСЯ ДО ПОСТУПЛЕНИЯ КОДА "Перевод строки"(ПС=10)
50470 X$=""
50480 GOSUB 50280
50490 IF BW=13 THEN GOTO 50480
50500 IF BW=10 THEN GOTO 50540
50510 X$=X$+CHR$(BW)
50520 GOTO 50480
50530 IF PRZO=1 THEN GOSUB 51600
50540 RETURN

50550 REM  ВЫВОД БАЙТА В КОП ИЗ ПЕРЕМЕННОЙ BW
50560 GOSUB 51460:POKE PORTU,12
50570 POKE PORTU,0:POKE PORTU,2
50580 IF (3 AND PEEK(PORTB))<>0 THEN GOTO 50600
50590 PRINT "Ошибка КОП, нет активных приемников !":END
50600 POKE PORTA,BW
50610 B=PEEK(PORTB)
50620 IF (B AND 1)<>0 THEN GOTO 50610
50630 POKE PORTU,4
50640 B=PEEK(PORTB)
50650 IF (B AND 2)<>0 THEN GOTO 50640
50660 POKE PORTU,5
50670 IF PRZO=1 THEN GOSUB 51600
50680 RETURN

50690 REM  ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ В КОП ИЗ ТЕКСТОВОЙ ПЕРЕМЕННОЙ X$
50700 FOR II=1 TO LEN(X$)
50710 BW=ASC(MID$(X$,II,1))
50720 GOSUB 50550
50730 NEXT II
50740 IF PRZO=1 THEN GOSUB 51600
50750 RETURN

50760 REM  ВЫВОД В КОП УНИВЕРСАЛЬНЫХ КОМАНД ИНТЕРФЕЙСА
50770 REM  "НЕ ПРИНИМАЯ" И "НЕ ПЕРЕДАВАЯ"
50780 BW=&H3F:GOSUB 50550
50790 BW=&H5F:GOSUB 50550
50800 IF PRZO=1 THEN GOSUB 51600
50810 RETURN

50820 REM  ПРОГРАММИРОВАНИЕ ПРИБОРОВ
50830 REM  В ПЕРЕМЕННУЮ  BA  НЕОБХОДИМО ЗАНЕСТИ АДРЕС
50840 REM  ПРИБОРА, В ПЕРЕМЕННУЮ X$ ЗАНЕСТИ
50850 REM  ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПРИБОРА
50860 GOSUB 50150
50870 GOSUB 50760
50880 BW=BA+32:GOSUB 50550
50890 GOSUB 50190
50900 GOSUB 50690
50910 GOSUB 50150:GOSUB 50760:GOSUB 50190
50920 IF PRZO=1 THEN GOSUB 51600
50930 RETURN

50940 REM  ПРИЕМ ДАННЫХ ОТ УСТРОЙСТВА С ТРЕБУЕМЫМ НОМЕРОМ
50950 REM  В ТЕКСТОВУЮ ПЕРЕМЕННУЮ X$
50960 REM  ПЕРЕД ВЫЗОВОМ ПОДПРОГРАММЫ В ПЕРЕМЕННУЮ  BA
50970 REM  НЕОБХОДИМО ЗАНЕСТИ АДРЕС ПРИБОРА
50980 BW=BA+64
50990 GOSUB 51120
51000 GOSUB 50450
51010 IF PRZO=1 THEN GOSUB 51600
51020 RETURN

51030 REM  ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ НА УСТРОЙСТВО С ТРЕБУЕМЫМ НОМЕРОМ
51040 REM  ИЗ ТЕКСТОВОЙ ПЕРЕМЕННОЙ X$
51050 REM  ПЕРЕД ВЫЗОВОМ ПОДПРОГРАММЫ В ПЕРЕМЕННУЮ  BA
51060 REM  НЕОБХОДИМО ЗАНЕСТИ АДРЕС ПРИБОРА
51070 BW=BA+32
51080 GOSUB 51120
51090 GOSUB 50690
51100 IF PRZO=1 THEN GOSUB 51600
51110 RETURN

51120 REM  ПЕРЕДАЧА В КОП МНОГОЛИНЕЙНОЙ КОМАНДЫ
51130 REM  ИНТЕРФЕЙСА ИЗ ПЕРЕМЕННОЙ  BW
51140 GOSUB 50150:GOSUB 50550:GOSUB 50190
51150 IF PRZO=1 THEN GOSUB 51600
51160 RETURN

51170 REM  ОЖИДАНИЕ СИГНАЛА  SRQ "Запрос на обслуживание"
51180 GOSUB 51490:POKE PORTU,12
51190 B=PEEK(PORTB)
51200 IF (B AND &H40)=0 THEN GOTO 51190
51210 RETURN

51220 REM  СЧИТАТЬ СОСТОЯНИЕ СИГНАЛА SRQ "Запрос на обслуживание"
51230 REM  В ПЕРЕМЕННУЮ  ZO
51240 REM ЕСЛИ SRQ=1, ТО ZO=1
51250 REM ЕСЛИ SRQ=0, ТО ZO=0
51260 GOSUB 51490:POKE PORTU,12
51270 B=PEEK(PORTB)
51280 IF (B AND &H40)=0 THEN ZO=1
51290 IF (B AND &H40)=&H40 THEN ZO=0
51300 RETURN

51310 REM  ПРОВЕСТИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ ОПРОС.
51320 REM  ПРИ ВЫЗОВЕ ПОДПРОГРАММЫ В ПЕРЕМЕННУЮ  BA
51330 REM  НЕОБХОДИМО ПОМЕСТИТЬ АДРЕС ПРИБОРА
51340 REM  ПОДПРОГРАММА ВОЗВРАЩАЕТ БАЙТ СОСТОЯНИЯ ПРИБОРА
51350 REM  В ПЕРЕМЕННОЙ  BS
51360 GOSUB 51460:GOSUB 50150:GOSUB 50760
51370 BW=24:GOSUB 50550
51380 BW=BA+64:GOSUB 50550
51390 GOSUB 51490:GOSUB 50190
51400 GOSUB 50280:BS=BW
51410 GOSUB 51460:GOSUB 50150
51420 BW=25:GOSUB 50550
51430 GOSUB 50760:GOSUB 50190
51440 IF PRZO=1 THEN GOSUB 51600
51450 RETURN

51460 REM  ПОДПРОГРАММА УСТАНОВКИ РЕЖИМА "TON" "Только передача"
51470 POKE PORTU,14
51480 RETURN

51490 REM  ПОДПРОГРАММА УСТАНОВКИ РЕЖИМА "LON" "Только прием"
51500 POKE PORTU,15
51510 RETURN

51520 REM  ПОСЛЕ ВЫЗОВА ЭТОЙ ПОДПРОГРАММЫ
51530 REM  СИГНАЛ "Запрос на обслуживание" ПРОВЕРЯЕТСЯ
51540 REM  В КАЖДОЙ ПОДПРОГРАММЕ ОБСЛУЖИВАНИЯ  КОП
51550 PRZO=1
51560 RETURN

51570 REM  ОТМЕНИТЬ ПРОВЕРКУ СИГНАЛА "Запрос на обслуживание"
51580 PRZO=0
51590 RETURN

51600 REM  ЭТА ПОДПРОГРАММА ВЫПОЛНЯЕТСЯ КАЖДЫЙ РАЗ, ЕСЛИ
51610 REM  УСТАНОВЛЕН РЕЖИМ ПРОВЕРКИ СИГНАЛА
51620 REM  "Запрос на обслуживание"
51630 GOSUB 51220
51640 IF ZO=0 THEN GOSUB 51660
51650 RETURN

51660 REM  ЭТА ПОДПРОГРАММА ВЫПОЛНЯЕТСЯ, ЕСЛИ ОБНАРУЖЕН
51670 REM  СИГНАЛ "Запрос на обслуживание"
51680 PRINT "Реакция на сигнал ЗО"
51690 REM  ДАЛЬНЕЙШИЕ ДЕЙСТВИЯ ОПРЕДЕЛЯЕТ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬ
51700 RETURN
```

Таблица 4

```
10  GOSUB 50000:         REM Начальное программирование
20  GOSUB 50060:         REM Очистка интерфейса
30  B=0:GOSUB 50230:     REM Установить сигнал "ДУ" в 0
40  X$="B4D0F5E": BA=5:  REM Запрограммировать вольтметр на изме-
50  GOSUB 50820:         REM рение пост. напряжения на пределе 2 В
60  FOR I=1 TO 100:      REM Прием 100 измерений от вольтметра
70  GOSUB 50940
80  PRINT "Данные от В7-40/5 : ";X$
90  NEXT I
100 END
```

го прибора по КОП необходимо обратиться к подпрограмме, начинающейся со строки 50820, предварительно занеся в переменную ВА адрес прибора, а в переменную X$ — данные для программирования прибора. Адрес устанавливают для каждого прибора или устройства отдельно с помощью переключателей на задней панели. Например, если положение переключателей следующее:

номер бита : 5 4 3 2 1

значение : 0 0 1 0 1,

то адрес прибора будет равен 5.

Чтобы принять (передать) данные из устройства (в устройство) с требуемым номером, необходимо обратиться к подпрограмме, начинающейся со строки 50940 (51030), предварительно поместив адрес устройства в переменную ВА, а передаваемые или принимаемые данные — в переменную X$. Для передачи в КОП многолинейной команды интерфейса или адреса устройства необходимо занести команду или адрес в переменную BW и обратиться к подпрограмме, начинающейся со строки 51120.

Чтобы провести последовательный опрос прибора, необходимо поместить его адрес в переменную ВА и обратиться к подпрограмме, начинающейся со строки 51310, которая возвращает байт состояния прибора в переменную BS. Контроллер проверяет байт состояния и интерпретирует его в следующем виде: бит 6 равен 0 — прибор не запрашивал обслуживания, бит 6 равен 1 — прибор запрашивает обслуживание, биты с 5 по 0 — данные о состоянии прибора.

При обращении к подпрограмме, начинающейся со строки 51170, ожидается появление в магистрали КОП сигнала ЗО "Запрос на обслуживание" от измерительного прибора или устройства, которому необходимо обслуживание со стороны контроллера. В подпрограмме, начинающейся со строки 51120, в переменную ZO считывается состояние сигнала ЗО в данный момент. Чтобы этот сигнал проверялся в каждой программе работы с КОП, необходимо обратиться к подпрограмме, начинающейся со строки 51520; обращение к подпрограмме, которая начинается со строки 51570, отменяет этот режим.

При обнаружении сигнала "Запрос на обслуживание" выполняется программа, начинающаяся со строки 51660, в которую необходимо добавить определенные действия по обслуживанию приборов (например, провести последовательный опрос приборов, подключенных в данный момент к магистрали).

Для переноса описанных программ на компьютеры других типов необходимо лишь изменить значение базового адреса PORTA в строке 50010.

В качестве примера в табл. 4 приведена программа управления цифровым универсальным вольтметром В7-40/5 и приема от него данных измерения (вольтметру присвоен адрес 5).

Подключение описанного модуля сопряжения с интерфейсом КОП к персональной ЭВМ позволит иметь в лаборатории систему автоматического измерения физических величин или автоматического управления экспериментом. Вы сможете принимать информацию от цифровых вольтметров (В7-40/5, В7-43, В7-46), цифровых осциллографов (С9-14, С9-18 и др.), частотомеров, устройств измерения параметров электрических цепей, а также дистанционно управлять генераторами сигналов и синтезаторами частоты.

Особый интерес представляет подключение описанного модуля сопряжения с интерфейсом КОП к персональным ЭВМ "Контур ПК 8020" и "Контур ПК 8010", объединенных в дисплейный класс. При этом возможно реализовать распределенную систему сбора и обработки информации с хранением ее в центральной ПЭВМ "Контур ПК 8020". В такой системе к каждой ЭВМ "Контур ПК 8010" подключаются измерительные и регистрирующие приборы, управляемые по интерфейсу КОП. Принятая и обработанная информация от "Контур ПК 8010" передается в центральную ЭВМ "Контур ПК 8020" по локальной сети для ее дальнейшей статистической обработки и хранения в виде банков данных.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 26.003—80 (СТ СЭВ 2740-80). ЕССП. Система интерфейса для измерительных устройств с байт-последовательным, бит-параллельным обменом информацией. Требования к совместимости.

2. Науман Г., Майлинг В., Щербина А. Стандартные интерфейсы для измерительной техники: Пер. с нем. — М.: Мир, 1982.

3. Тимофеев Е. Ю. Сопряжение персональных ЭВМ с приборным интерфейсом. — Микропроцессорные средства и системы, 1988, № 1, с. 58—61.

4. Тарасов В. В., Сморчков Ю. Н., Захаркин Д.Б. Интерфейс канала общего пользования для микропроцессорных приборов. — Микропроцессорные средства и системы, 1988, № 2, с. 72—76.

5. Микропроцессоры и микропроцессорные комплекты интегральных микросхем: Справочник. В 2 т. /Б. Б. Абрайтис, Н. Н. Аверьянов, А. И. Белоус и др. Под ред. В. А. Шахнова. — М.: Радио и связь, 1988.

6. Приборы, средства автоматизации и системы управления. ТС-2 "Средства вычислительной техники и оргтехники". Вып. 4. Унификация интерфейсных средств приборной магистрали на основе микропроцессорных БИС. — М.: ЦНИИТЭИприбор, 1983.

7. Стандартные интерфейсы и их применение в радиоизмерительной технике: Учеб. пособие / А. И.Тесленко. — К.: УМК ВО, 1992.

ВТОРАЯ ПРОФЕССИЯ БЫТОВОГО ДОЗИМЕТРА

ИСПЫТАТЕЛЬ ТРАНЗИСТОРОВ

И. НЕЧАЕВ, г. Курск

В "Радио" № 8 за 1995 г. мы рассказали о превращении дозиметра в частотомер. Описываемое ниже устройство представляет собой еще одну приставку к бытовому дозиметру, которая позволяет измерять такие параметры, как коэффициент передачи тока базы для биполярных и начальный ток стока для полевых транзисторов. Измеряемые параметры индицируются в цифровом виде на табло дозиметра.

Приставка питается от батареи дозиметра и подключается к нему с помощью разъема. Она содержит следующие основные узлы (рис. 1). На микросхеме ОУ DA1 собран преобразователь однополярного напряжения в двухполярное: напряжение 9 В преобразуется в два разнополярных +4,5 и −4,5 В, от которых и питаются остальные ОУ. На ОУ DA2 выполнен генератор сигналов управления, на ОУ DA3 — измерительный генератор. На транзисторе VT2 собран стабилизатор тока, а на микросхеме DD1 — формирователь сигналов для счетчика дозиметра.

С помощью генераторов прямоугольных импульсов на ОУ DA2, DA3 преобразование такого параметра, как коэффициент передачи тока в частоту, происходит следующим образом. Испытываемый маломощный транзистор, например проводимости n-p-n, подключен выводами коллектора и эмиттера в диагональ моста VD7—VD10, а ток базы величиной 10 мкА формируется источником стабильного тока на VT2. При этом, когда на выходе ОУ DA3 действует напряжение положительной полярности, с ним через один из диодов моста соединен коллектор испытываемого транзистора, а через другой диод — эмиттер с конденсатором C4. Тогда ток эмиттера будет обеспечивать зарядный ток конденсатора: $I_1=(h_{21Э}+1)\cdot I_б$, что практически дает погрешность меньше 1% для транзисторов с усилением по току более 50.

После того как конденсатор зарядится до напряжения, определяемого диодом VD6 (0,6 В), на выходе ОУ DA3 скачком появится отрицательное напряжение и через мост с ним будет соединен эмиттер испытываемого транзистора, а коллектор — с конденсатором C4. В этом включении происходит перезарядка конденсатора C4 до напряжения −0,6 В другим током: $I_2=h_{21Э}\cdot I_б$.

Таким образом, на выходе DA3 формируются прямоугольные импульсы, частота которых зависит от скорости заряда конденсатора, т. е. от коэффициента передачи тока транзистора. Определение этой частоты (точнее, сравнение ее с эталонной) достигается с помощью генератора на ОУ DA2, собранного по аналогичной схеме. Он формирует прямоугольные импульсы, управляющие работой приставки и дозиметра. Импульс эталонной длительности положительной полярности поступает от генератора на один из входов элемента DD1.1, и во время его действия импульсы напряжения с выхода ОУ DA3 проходят через элементы DD1.1, DD1.2 и поступают на вход счетчика дозиметра (контакт 2 XP1).

Кроме того, в начале каждого эталонного импульса элементами C5, R7 и DD1.3, DD1.4 формируется импульс обнуления счетчика дозиметра (контакт 4 XP1). Стабильность длительности эталонного импульса обеспечивается генератором тока на транзисторе VT1. Временной интервал между этими импульсами (около 1 с), определяемый резистором R3, используется для индикации полученного результата.

В целях экономии питания оно с помощью кнопки SB1 подается на приставку только на время измерения. Выбор типа проводимости испытываемого транзистора осуществляется переключателем SA1.

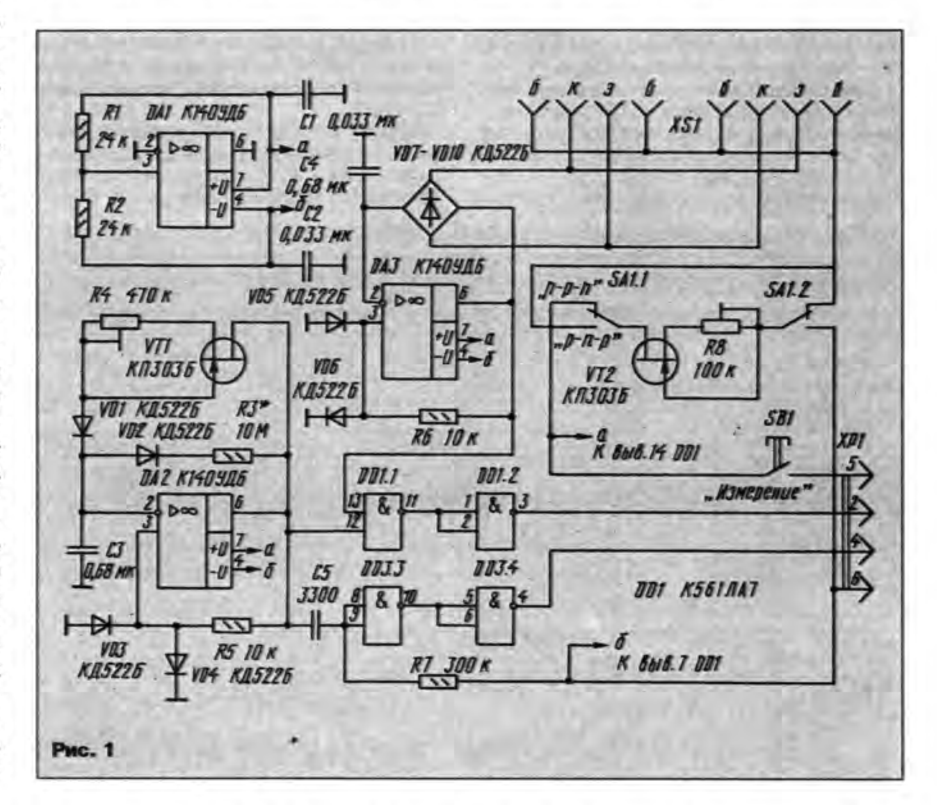


Рис. 1

Таким образом, в приставке осуществляется не измерение частоты или длительности импульсов измерительного генератора, а сравнение длительностей импульсов двух генераторов — эталонного и измерительного. Их отношение и будет равно коэффициенту передачи транзистора. Генераторы выполнены по одинако-

РАЗРАБОТАНО В ЛАБОРАТОРИИ ЖУРНАЛА "РАДИО"

вой схеме, поэтому при изменении температуры или питающего напряжения их нестабильность в значительной мере компенсируется.

Приставка совместно с дозиметром позволяет измерять коэффициент передачи тока транзисторов от нескольких единиц до 1000, а также величину начального тока стока полевых транзисторов. Для этого последние подключают стоком к гнезду коллектора, а исток и затвор — к гнезду эмиттера. При этом, разделив показания табло на 100, получим значение тока в миллиамперах. Здесь следует отметить, что выходной ток ОУ ограничен значением примерно 12...15 мА, поэтому и значение измеряемого тока также ограничено.

Пользуются приставкой в такой последовательности. Подключив транзистор, нажимают кнопку "Измерение" и после двух-трех циклов измерения во время периода индикации ее отпускают. При этом приставка обесточивается, а информация об измерении остается в счетчике дозиметра. Индикация на табло дозиметра сохранится до измерения параметров другого транзистора или до выключения прибора.

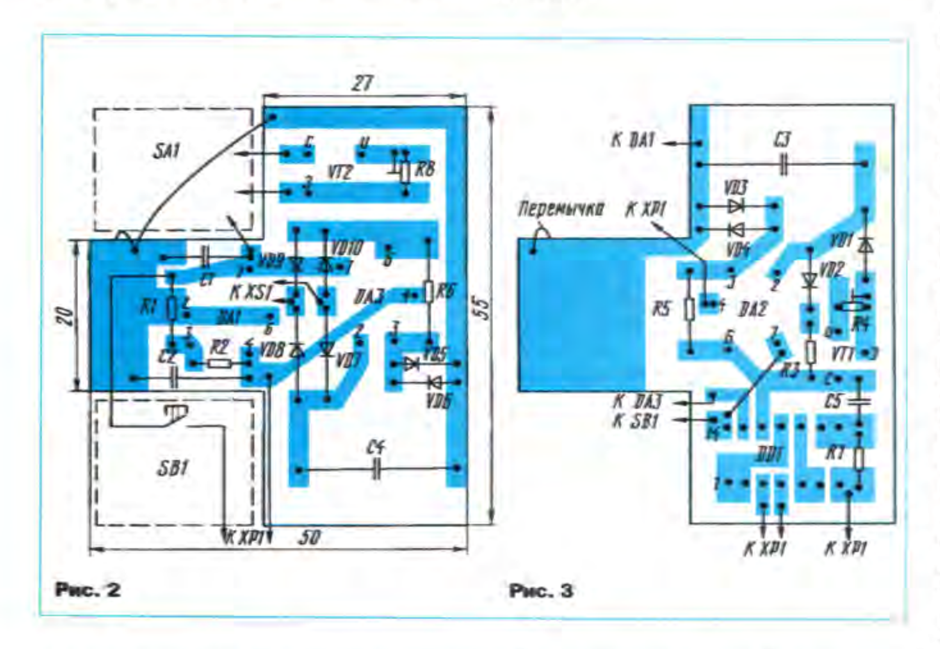


Рис. 2

Рис. 3

Большинство деталей приставки размещено с обеих сторон на печатной плате из двустороннего фольгированного стеклотекстолита. Эскиз приведен на рис. 2 и 3. Плата помещается в корпусе размерами 28x55x60 мм, на верхней панели которого установлены кнопка, переключатель и гнездо XS1.

В приставке применимы также транзисторы КП303А, микросхема К176ЛА7, диоды КД521А, КД503Б, конденсаторы С3, С4 — пленочные (группы К73), остальные — КМ-5, КЛС, подстроечные резисторы R4, R8 — СП3-19 или другие малогабаритные, остальные — МЛТ-0,125, кнопка — КМ, переключатель — МТ-3 или П2К. Приставку соединяют с дозиметром короткими проводами. На ее корпусе можно установить кронштейн для фиксации устройства на боковой стенке дозиметра (см. рис. 5 на с. 33 в "Радио" № 8 за 1995 г.).

Налаживание приставки проводят так. В положении переключателя SA1 "n-p-n" между гнездом "Б" (база) XS1 и общим проводом включают микроамперметр и резистором R8 устанавливают величину тока 10 мкА. Затем к гнезду XS1 подключают полевой транзистор КП303А или КП303Б с заранее измеренным начальным током стока, например 1,15 мА. Сток подключают к гнезду коллектора, исток и затвор — к гнезду эмиттера. В режиме "Измерение" подстроечным резистором R4 надо установить на табло мультиметра показания 115. Для получения большей точности в приставку следует включить транзистор с заранее известным значением коэффициента передачи тока, измеренного при токе базы 10 мкА, и резистором R4 устанавливают это значение на табло. Следует учитывать, что измерение коэффициента передачи тока базы транзистора происходит при указанном выше токе базы. Для определения их при других значениях тока надо использовать приведенные в справочниках зависимости коэффициента передачи от тока коллектора [1, 2].

ЛИТЕРАТУРА

1. Полупроводниковые приборы. Транзисторы малой мощности. Справочник под ред. А.В. Голомедова. — М.: Радио и связь, 1989, 384 с.

2. Полупроводниковые приборы. Справочник под ред. Н.Н. Горюнова. — М.: Энергоатомиздат, 1985, 904 с.

ПАМЯТИ БОРИСА ИВАНОВИЧА ИВАНОВА

9 ноября с. г. на 83-м году жизни скоропостижно скончался один из старейших активистов радиолюбительского движения в нашей стране, судья всесоюзной категории Борис Иванович Иванов.

Более 30 лет Борис Иванович возглавлял Всесоюзную, а с 1992 г. Всероссийскую коллегию судей по радиоспорту, был активным членом Федерации радиоспорта. Несмотря на преклонный возраст, он постоянно чувствовал себя в строю. За несколько дней до смерти Борис Иванович побывал в Центральном радиоклубе им. Э. Т. Кренкеля, интересовался итогами последних соревнований, просматривал отчеты, делал для себя необходимые записи.

Б. И. Иванов не представлял себя вне интересов радиоспорта. Трудно переоценить его вклад в подготовку судейских кадров. Он регулярно проводил семинары судей, делился с ними своим богатым опытом. На протяжении десятилетий непременно присутствовал чуть ли не на всех всесоюзных и всероссийских соревнованиях и чемпионатах по скоростному приему и передаче радиограмм, "охоте на лис", любительскому радиомногоборью, состязаниях юных радистов и военных связистов. Он лично знал многих радиоспортсменов — мастеров спорта, чемпионов страны, Европы, мира, был их наставником, советом и делом помогал им совершенствовать спортивное мастерство.

Своей объективностью, высоким профессионализмом, порядочностью и исключительным вниманием к людям Б. И. Иванов снискал всеобщую любовь и уважение не только радиоспортсменов, но и широкого круга радиолюбительской общественности, работников оборонного Общества, всех, кому довелось с ним работать и встречаться.

Жизнь Б. И. Иванова была тесно связана с Вооруженными Силами страны. 31 год он отдал военной службе, прошел большой путь от рядового до полковника. В годы Великой Отечественной войны военный связист Б. И. Иванов сражался на многих фронтах. Его ратный труд отмечен пятью боевыми орденами и многими медалями.

Из жизни ушел замечательный, доброжелательный человек, верный сын своей Родины. Память о нем сохранится в сердцах всех, кто его знал.

Редакция журнала "Радио", Центральный радиоклуб им. Э. Т. Кренкеля

ЦИФРОВОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ ЕМКОСТИ

С. БИРЮКОВ, г. Москва

Автор неоднократно публиковал в журнале описания своих разработок измерительных приборов. Предлагаемая в этот раз конструкция отличается высокой точностью, простотой и удобством в эксплуатации, а диапазон измеряемых емкостей конденсаторов достаточно широк. Некоторым недостатком (впрочем, преодолимым) является необходимость использования образцовых конденсаторов для градуировки измерителя.

Описываемый прибор выполнен с использованием микросхемы КР572ПВ5. Он позволяет измерять емкость конденсаторов, в том числе и полярных, на семи пределах — 200 пФ, 2000 пФ и далее до 200 мкФ. Погрешность измерения — ±0,3% ±1 единица младшего разряда на пределах 0,02 мкФ и выше с увеличением ее до ±0,6% на пределах 200 и 2000 пФ. Измеритель потребляет ток не более 8 мА при питании напряжением 9 В от аккумуляторной батареи 7Д-0,125Д.

Принцип действия измерителя основан на методе, описанном в [1], и состоит в следующем. Измеряемый конденсатор периодически заряжается до некоторого напряжения с последующей разрядкой через образцовый резистор. Отношение среднего тока разрядки к амплитуде переменного напряжения на конденсаторе строго пропорционально его емкости и частоте независимо от напряжения, до которого заряжается и разряжается конденсатор. Указанное отношение измеряется аналого-цифровым преобразователем (АЦП) микросхемы КР572ПВ5.

Принципиальная схема прибора приведена на рис. 1, временная диаграмма работы — на рис. 2. Цикл измерения состоит из пяти тактов и формируется счетчиком DD2. В зависимости от диапазона измеряемых емкостей используется частота импульсов счета 125 Гц или 12,5 кГц. Сигналы с выходов счетчика управляют ключами микросхемы DD3, коммутирующими измеряемый конденсатор и прецизионные резисторы измерителя, а также аналоговые входы микросхемы DD5.

В первом такте измеряемый конденсатор C_x через верхний по схеме ключ микросхемы DD3 подключен к выходу эмиттерного повторителя на транзисторе VT1 и заряжается до напряжения около 0,8 В. Во втором такте это напряжение через усилитель на ОУ DA1 с коэффициентом усиления 1,25, определяемым цепью обратной связи R6—R9, передается на конденсатор C9 и заряжает его. В третьем такте измеряемый конденсатор подключен к измерительному входу АЦП и разряжается через один из точных резисторов R1—R5. В четвертом такте конденсатор C6, соединенный с общим проводом, с выхода ОУ DA1 заряжается до напряжения, пропорционального напряжению на разряженном в третьем такте конденсаторе C_x. В пятом такте все ключи разомкнуты и изменений в измерительной части прибора не происходит. Этот такт необходим для того, чтобы длительность цикла измерения емкости при частоте импульсов на входе счетчика DD2, равной 125 Гц, была равна длительности фазы интегрирования входного напряжения, составляющей 4000 периодов частоты генератора АЦП.

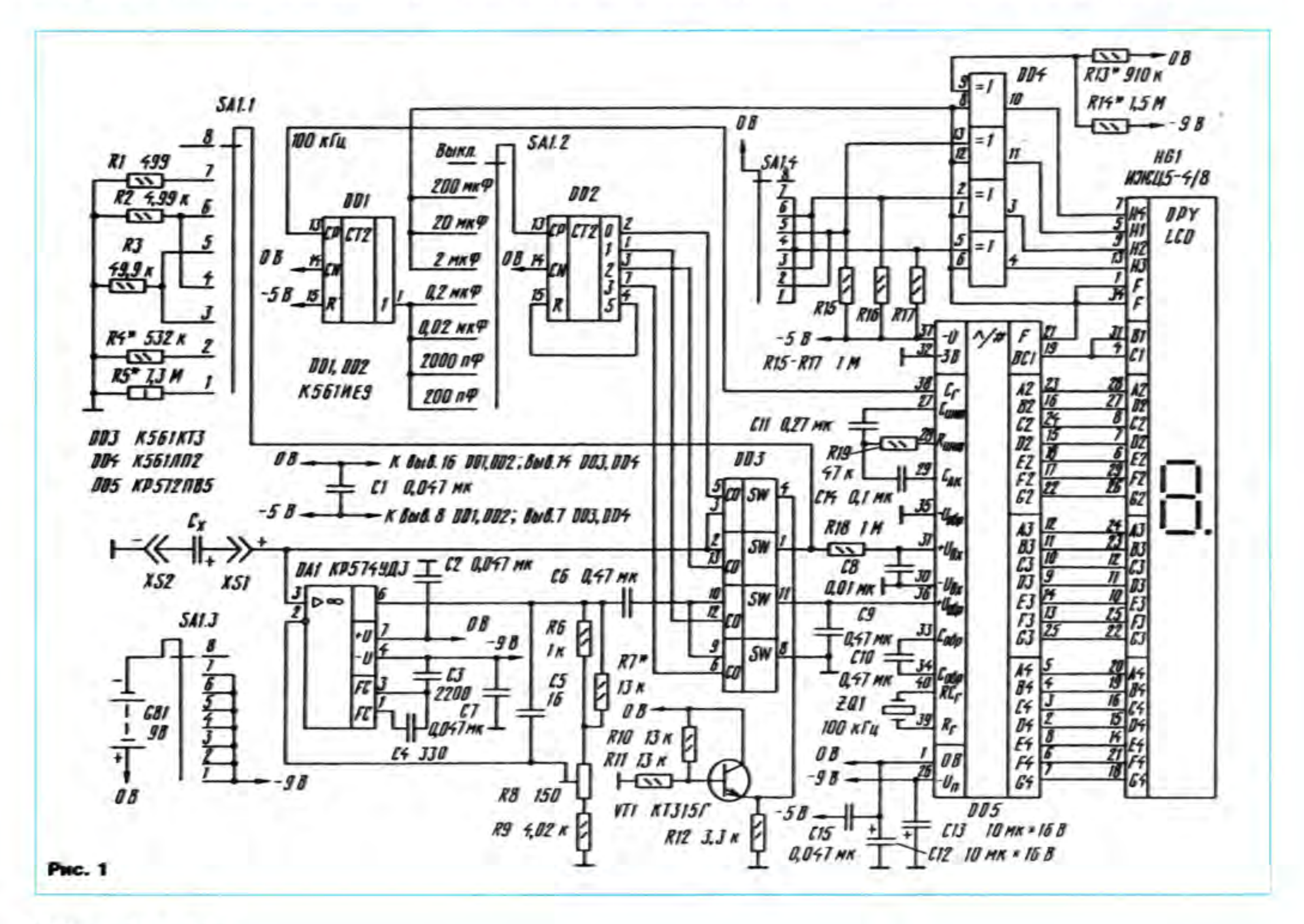


Рис. 1

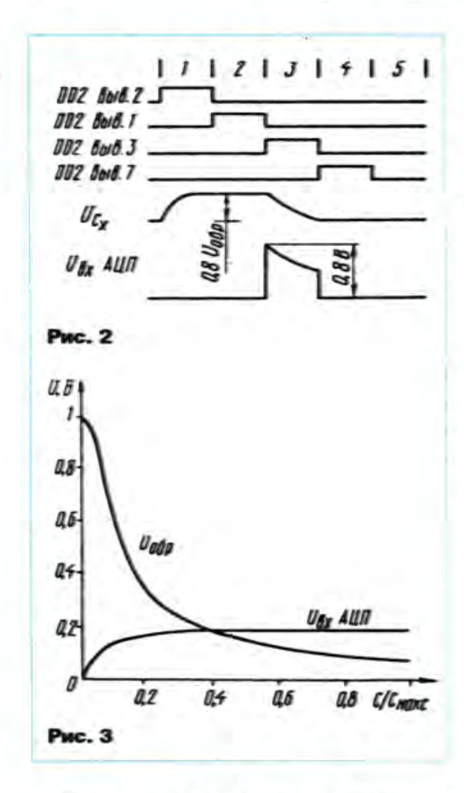


Рис. 2

Рис. 3

Многократное повторение указанного цикла приводит к тому, что на конденсаторе C9 устанавливается напряжение, равное амплитуде переменного напряжения на измеряемой емкости (с коэффициентом 1,25), а среднее напряжение на измерительном входе АЦП оказывается пропорциональным току через эту емкость. В результате АЦП, измеряющий отношение напряжения на измерительном входе к образцовому, через дешифратор микросхемы отражает на индикаторе HG1 значение емкости измеряемого конденсатора.

Сопротивления резисторов R1—R5 и частота импульсов, подаваемых на вход счетчика DD2, выбраны так, что при изменении измеряемой емкости от 0 до максимального индицируемого значения, образцовое напряжение на опорном входе АЦП изменяется от 1 до 0,077 В, а на измерительном входе — от 0 до 154 мВ. На рис. 3 показаны зависимости образцового напряжения на входе опорного напряжения АЦП и напряжения на измерительном входе АЦП. Важно отметить, что при выбранной схеме устройства сопротивление открытых ключей микросхемы DD3 не влияет на погрешность измерения.

Для обеспечения необходимой точности измерений частота импульсов, подаваемых на вход микросхемы DD2, должна быть стабильной, поэтому она задается кварцевым резонатором генератора микросхемы DD5. В ней же частота генератора 100 кГц делится на 800, и с выхода "F" импульсы с частотой 125 Гц подаются на общий электрод индикатора. Сигнал с этого выхода используется как входной для счетчика DD2 на пределах в диапазоне 2 мкФ — 200 мкФ. Для остальных пределов измерения частота 100 кГц делится на 8 счетчиком DD1. Частота задающего генератора микросхемы DD5 выбрана 100 кГц [2], что уменьшает влияние наводок с частотой 50 Гц на точность измерения.

Микросхема КР572ПВ5 имеет встроенный источник опорного напряжения величиной 2,8±0,4 В. Вывод 32 опорного напряжения, обозначенный "–3 В", соединен с общим проводом мультиметра.

Управление положением запятой при отсчете показаний осуществляет микросхема DD4 [2]. На объединенные входы ее элементов подан сигнал с частотой 125 Гц с выхода F микросхемы DD2, при лог. 0 (–5 В) на других входах элементов они повторяют этот сигнал, напряжение на электродах запятых синфазно с напряжением общего электрода индикатора и запятые погашены. Если на вход одного из элементов DD1 подать лог. 1 (0 В) с переключателя SA1.4, этот элемент начнет инвертировать сигнал 125 Гц, напряжения на электродах соответствующей запятой будут противофазными и запятая станет видимой.

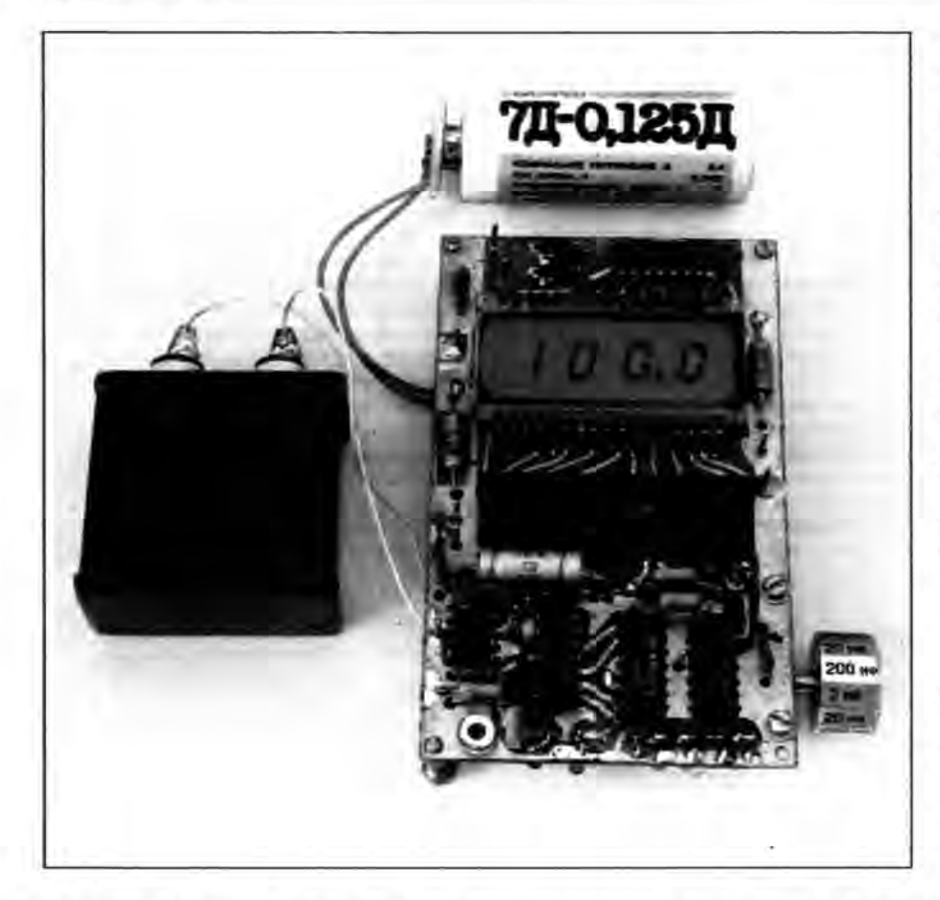
Запятая H4 используется для индикации разряда батареи питания. При напряжении питания более 7,2 В напряжение на входе 9 микросхемы DD4 ниже порога переключения и запятая невидима. При снижении напряжения батареи питания напряжение питания микросхемы DD4 остается постоянным, а входное напряжение на выводе 9 возрастает. При напряжении батареи менее 7,2 В оно становится выше порога переключения и запятая H4 становится видимой.

Резисторы R1—R3 следует подобрать с точностью 0,1%, в крайнем случае 0,2%. В описываемой конструкции использованы резисторы С2-29 мощностью 0,125 Вт. Из-за неидеальности ключей микросхемы DD3 и емкостного прохождения управляющих сигналов ключей в коммути-

а)

б)

Рис. 4



руемые цепи резисторы R4 и R5 требуют подбора. Резистор R5 состоит из трех последовательно соединенных резисторов С2-29 0,125 Вт с сопротивлением 2 МОм и одного подбираемого резистора МЛТ-0,25 с сопротивлением около 1,3 МОм. Резистор R4 составлен аналогично из точного сопротивлением 499 кОм и подборного — 33 кОм. Выдерживать номинал резисторов R1—R3, кратный величине 4,99, необязательно. Можно их выбрать кратными, например 5,1, но их отношение должно быть выдержано пропорционально степени числа 10 с точностью 0,1...0,2%, в этом случае, возможно, придется подобрать резистор R6 или R9. Резисторы R6 и R9 должны быть стабильными.

Микросхема ОУ КР574УД3 наиболее полно отвечает требованиям для использования в данном устройстве, поскольку работает при полном напряжении питания 6 В, имея полевые транзисторы на входе. Вместо него применим ОУ К574УД3 при учете различия в цоколевке или КР544УД2 при изменении цепей коррекции и увеличении напряжения питания до 10 В. Поскольку напряжение 10 В является максимальным для КР572ПВ5 и минимальным для КР544УД2, оно должно быть стабилизированным. Можно также при использовании микросхемы КР544УД2 установить батарею аккумуляторов на 12 В, а между цепью -9 В и конденсатором С12 — четыре маломощных кремниевых диода, падение напряжения на которых составит около 2,5 В. Микросхемы серии К561 заменимы на микросхемы серии КР1561, а при изменении рисунка печатной платы — на микросхемы серии 564.

В конструкции использованы конденсаторы КМ-5, КМ-6, конденсатор С11 должен быть с высококачественным диэлектриком (например, серии К73-16). Полярные конденсаторы — К53-18.

Все детали измерителя, кроме батареи питания, расположены на двусторонней печатной плате размерами 65x105 мм, на рис. 4,а приведено расположение деталей и проводников на стороне установки микросхем, на рис. 4,б — проводников и некоторых других деталей на другой ее стороне. Внешний вид платы показан на рис. 5.

Следует иметь в виду, что на всей поверхности платы со стороны установки микросхем, за исключением мест расположения показанных на рис. 4,а проводников, сохранен сплошной слой металлизации, выполняющий роль общего провода. Отверстия в печатной плате со стороны установки деталей раззенкованы, кроме отверстий, зачерненных на рисунках и означающих места подпайки выводов к фольге общего провода.

Переключатель SA1 установлен под микросхемами DD1—DD3 на кронштейне, изготовленном из латуни толщиной 1 мм. Входные гнезда XS1 и XS2 для штырей диаметром 1,6 мм установлены на боковой стенке корпуса. Переключатель снабжен такой же ручкой-барабаном, как и в конструкции, описанной в [2], но изоляции ручки от оси переключателя не требуется. Плата измерителя установлена в пластмассовый корпус с габаритами 135x72x34 мм. Плата крепится винтами М2 к четырем бобышкам из органического стекла, приклеенным к стенкам корпуса. Напротив индикатора в корпусе прорезано окно, в которое вклеена пластина из бесцветного прозрачного органического стекла.

Плата с переключателем закрыта экраном в форме поддона, изготовленном из латуни толщиной 0,3 мм и оклеенном изнутри самоклеющейся хлорвиниловой пленкой. Экран соединен с общим проводом.

Измеритель целесообразно собирать и настраивать в следующем порядке. Вначале на плату следует установить все детали, кроме кронштейна с переключателем и резистора R7. Подобрать образцовый конденсатор, емкость которого 0,15...0,19 мкФ и известна с точностью не хуже 0,1%. Установить переключатель на предел "0,2 мкФ" и подключить резистор R2. Подбором резистора R8 добиться показаний измерителя, соответствующих емкости конденсатора, при необходимости подобрать резистор R7.

Если прибор не начинает работать сразу, нужно проверить работу генератора в микросхеме DD5, работу делителей частоты DD1 и DD2, наличие опорного напряжения 0,8 В на резисторе R12. В любом случае желательно проверить отсутствие генерации в ОУ DA1, при ее наличии подобрать конденсаторы С3—С5.

Затем установить кронштейн с переключателем и полностью собрать измеритель. Повторно откалибровать его с помощью эталонного конденсатора, как это описано выше. Без подключения к прибору измеряемого конденсатора на пределе 200 пФ за счет емкости монтажа и входной емкости микросхем DA1 и DD3 показания индикатора должны быть несколько менее 10 пФ. При подключении эталонного конденсатора емкостью 150...190 пФ показания должны возрасти на величину емкости эталонного конденсатора. Если возрастание меньше, увеличивают сопротивление резистора R5, если же больше — уменьшают. Аналогично подбирают сопротивление резистора R4 с использованием точного конденсатора 1500...1900 пФ. При наличии точного конденсатора 0,015...0,019 мкФ можно вместо одного резистора R3 установить два — один сопротивлением 49,9 кОм подключить к контакту 5 секции SA1.1, другой, подборный, подключить между контактами 3 и 5.

Для упрощения пользования прибором при измерении малых емкостей целесообразно подобрать конденсатор, включенный параллельно входным гнездам, с тем, чтобы начальное показание прибора было равно 10 пФ.

Следует также подобрать номиналы резисторов R13 и R14 так, чтобы запятая Н4 включалась при снижении напряжения питания ниже 7,1...7,3 В.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дж. Уитсон. 500 практических схем на ИС. — М.: Мир, 1992, 376 с.
2. Бирюков С. А. Цифровой мультиметр. — Радио, 1990, № 9, с. 55—58.

ПУТЬ В ЭФИР

Виктор БЕСЕДИН, UA9LAQ

В этом году в семи статьях нашего цикла читатели познакомились с основами любительской радиосвязи на коротких волнах. Мы предполагаем в следующем году вернуться к этой теме, а уходящий год завершаем публикацией материала, который поможет начинающим радиоспортсменам изучить телеграфную азбуку.

Автор статьи — известный тюменский коротковолновик и радиоконструктор, публикации которого неоднократно появлялись и в журнале "Радио", и в "КВ журнале".

ГЕНЕРАТОР НАЧИНАЮЩЕГО ТЕЛЕГРАФИСТА

Для изучения телеграфной азбуки понадобятся телеграфный ключ, генератор звуковой частоты (800...1000 Гц) и излучатель (телефоны, динамическая головка). Решить эту задачу можно разными способами, поэтому предлагается несколько конструкций, чтобы каждый мог выбрать ту, которую ему проще реализовать на практике.

Конструкция одного из вариантов телеграфного ключа с генератором ЗЧ показана на рис. 1. Его особенность — отсутствие источника питания, что делает эту разработку "вечной". Правда, на самом деле генератор получает питание, но от источника (он расположен в левой по рисунку части ключа), который приводится в действие во время работы на ключе.

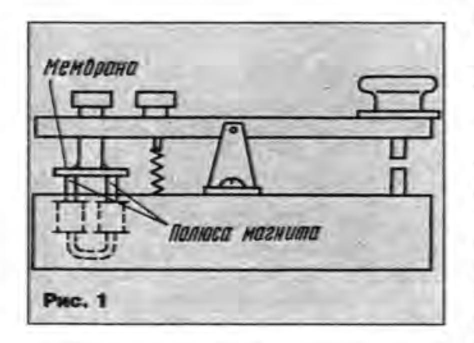


Рис. 1

Сам ключ — обычный тренировочный с пустотелой подставкой и двумя группами контактов: на замыкание и на размыкание. Нижний контакт группы на размыкание удаляют и на его месте устанавливают электромагнитную систему, состоящую из подковообразного магнита с расположенными на его полюсах катушками от низкоомного (65...130 Ом) телефонного капсюля. Наиболее подходящим для этих целей оказался капсюль ТК-67; его можно закрепить клеем или хомутиками точно по оси напротив верхнего контакта — регулировочного винта (им устанавливают зазор между замыкающимися контактами, а значит, наиболее удобный для работы ход ручки), предварительно свинтив с корпуса крышку и сняв мембрану капсюля. Мембрану же нужно припаять к контакту так, чтобы при нажатии на ручку ключа она надежно замыкала полюса магнита капсюля.

К сожалению, мембрана изготовлена из материала, который весьма трудно паять, поэтому автор заменил ее диском из толстой луженой жести. Диск должен быть хорошо отрихтован, поскольку он должен прилегать к полюсным наконечникам по всей их площади. А чтобы диск легче "отрывался" от наконечников, снизу к нему достаточно приклеить тонкий бумажный кружок.

При нажатии на ручку ключа диск будет поднят, а магнитная система разомкнута, что приведет к появлению ЭДС на выводах катушек (вспомните школьный опыт по физике на эту тему). При отпускании ручки магнитная система замкнется и вновь появится ЭДС, но обратного направления. Иначе говоря, собранная электромагнитная система — генератор переменного тока, частота которого зависит от скорости манипуляции ручкой ключа.

Генератор ЗЧ (рис. 2) выполнен на транзисторах VT1 и VT2 по схеме симметричного мультивибратора. Частота его колебаний (импульсный сигнал "меандр") определяется в основном номиналами деталей R2, R3, C1, C2. Генератор нагружен на головные телефоны BF1, включенные в розетку X1. Параллельно телефонам установлен конденсатор C3, улучшающий их звучание.

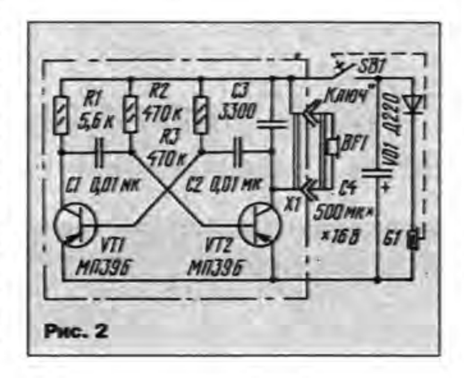


Рис. 2

Питание на генератор подается через замыкающиеся контакты SB1 телеграфного ключа — в этот момент в головных телефонах слышится звук определенного тона. Генератор способен работать при напряжении 0,1...0,5 В, потребляя при этом ток 25...75 мкА соответственно. Чтобы получить такое постоянное напряжение, сигнал с генератора переменного напряжения G1 подается на выпрямитель, составленный из диода VD1 и фильтрующего (а в данном случае — накопительного) конденсатора C4.

Но при первом нажатии на ручку ключа напряжения на конденсаторе будет недостаточно для работы генератора. Поэтому перед работой придется несколько раз понажимать на ручку ключа, чтобы накопить достаточное напряжение на конденсаторе. Если на ключе пойдет интенсивная работа, напряжение на конденсаторе достигнет 0,8...1,5 В.

В генераторе ЗЧ желательно использовать германиевые транзисторы указанной структуры с возможно большим коэффициентом передачи. Диод VD1 — любой кремниевый, высокочастотный либо импульсный. Оксидный конденсатор должен быть с минимальным током утечки, например, К50-16, остальные конденсаторы — любые малогабаритные. Резисторы — МЛТ-0,125. Головные телефоны — ТОН-2, ТА-56 или другие с капсюлями сопротивлением 1600...2200 Ом, причем капсюли должны быть соединены последовательно.

Детали генератора смонтированы на печатной плате (рис. 3) из односторон-

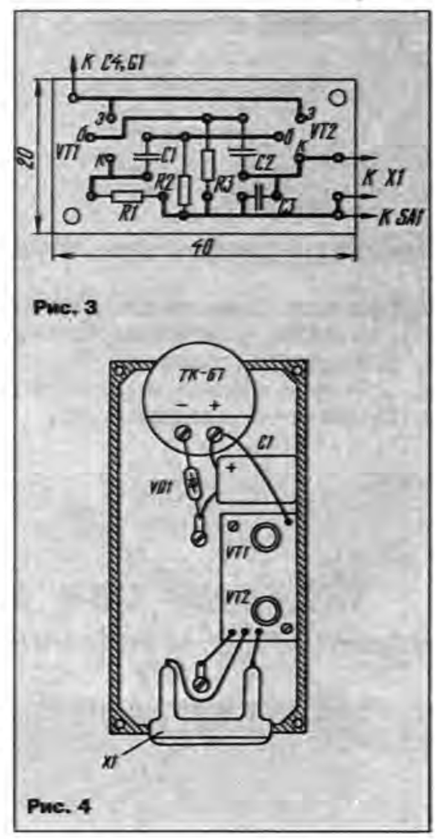
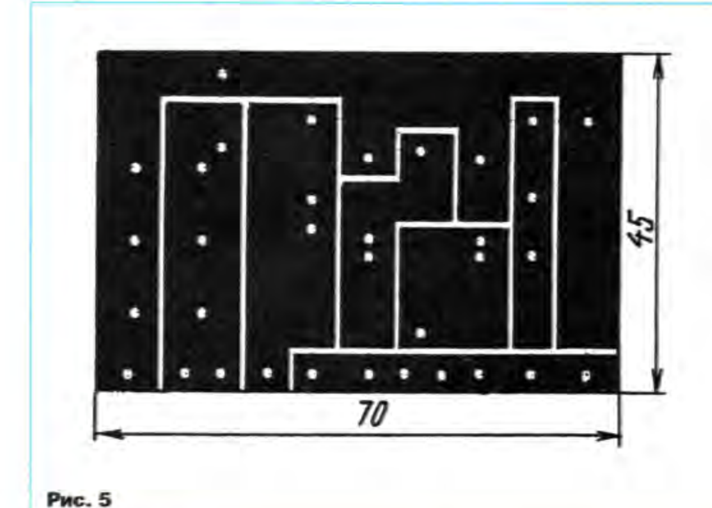


Рис. 3

Рис. 4



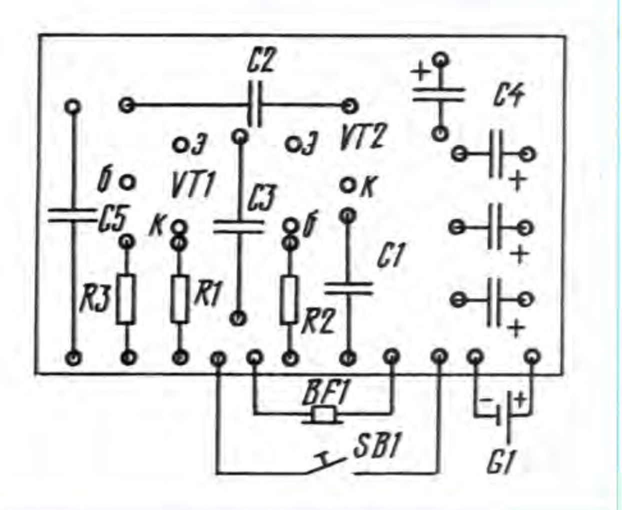


Рис. 5

него фольгированного стеклотекстолита. Плату размещают вместе с остальными элементами в подставке ключа (рис. 4).

Проверку работы устройства начинают с зарядки конденсатора C4. Для этого необходимо какое-то время поработать (постучать) на ключе, контролируя вольтметром напряжение на указанном конденсаторе — оно должно быть не менее 0,1 В. Если заряжать конденсатор приходится относительно долго, нужно попробовать изменить полярность подключения выводов капсюля.

Если получившаяся тональность генератора не устраивает, изменить ее нетрудно одновременным подбором резисторов R2, R3 или конденсаторов C1, C2.

Для питания генератора вполне подойдет и обычный гальванический элемент или несколько таких элементов, соединенных в батарею. Можно воспользоваться самодельными солнечным элементом или батареей, о которых рассказывалось в статье В. Самелюка "Солнечная батарея" ("Радио", 1982, № 12, с. 49). Любой из этих источников подключают параллельно оксидному конденсатору, емкость которого может быть снижена до 200 мкФ. Одновременно придется на месте C1 и C2 установить конденсаторы емкостью 6800 пФ, а также зашунтировать цепь питания генератора конденсатором C5 емкостью 0,1 мкФ. Естественно, диод теперь не понадобится.

Печатную плату для такого варианта выполняют по рис. 5. Соединительные проводники на ней получают прорезанием канавок в фольге. Конденсатор C4 может быть составлен, как показано на чертеже, из четырех (или другого количества) конденсаторов меньшей емкости, соединенных параллельно.

Телеграфный ключ с генератором ЗЧ пригоден лишь для индивидуальной тренировки или для работы на передачу радиограмм, например, другому начинающему либо преподавателю. А как быть в случае необходимости тренироваться в приеме радиограмм, особенно при коллективном обучении? Понадобится другое устройство, для постройки которого приемлем обычный абонентский громкоговоритель. Как известно, он состоит из динамической головки, трансформатора и переменного резистора (рис. 6). Добавив к этим деталям трехсекционный переключатель на два положения, транзистор, резистор и конденсатор (рис. 7), получим универсальный громкоговоритель, способный работать и по своему основному назначению, и как генератор ЗЧ, нагруженный на динамическую головку — звук из нее слышен на расстоянии нескольких метров.

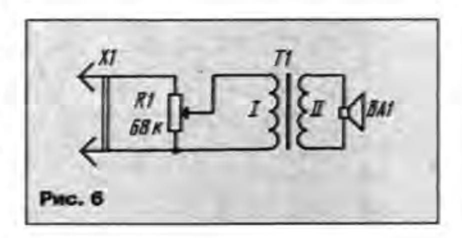


Рис. 6

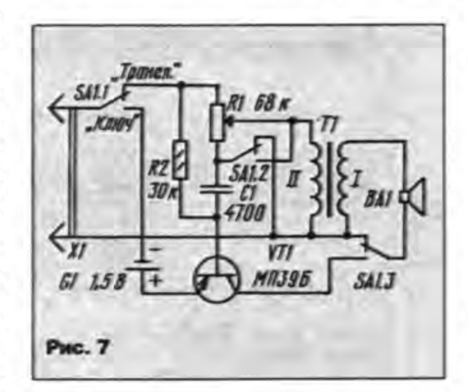


Рис. 7

В показанном на схеме положении контактов переключателя SA1 вилку X1 громкоговорителя можно включать в трансляционную сеть и слушать передачи, устанавливая нужную громкость звука переменным резистором R1. Когда же вилку подключают к замыкающим контактам телеграфного ключа, подвижные контакты переключателя переводят в другое положение — громкоговоритель превращается в генератор ЗЧ. При замыкании контактов ключа из головки BA1 раздается громкий звук, тональность которого можно изменять переменным резистором R1. Генерация возникает из-за положительной обратной связи между коллекторной и базовой цепями транзистора, образующейся благодаря определенной полярности включения обмоток трансформатора.

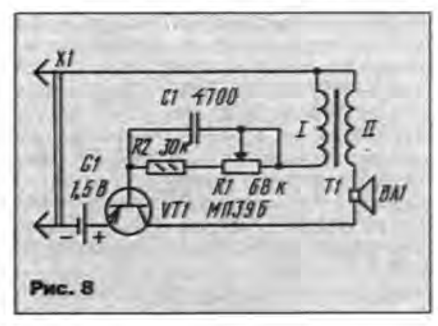


Рис. 8

Если решено использовать абонентский громкоговоритель только для коллективного обучения телеграфной азбуке, доработка упрощается (рис. 8) — добавляются лишь указанные выше элементы, за исключением переключателя.

Транзистор генератора — любой маломощный германиевый указанной структуры, но с возможно большим коэффициентом передачи тока. Источник питания — элемент 373. Дополнительные резистор и конденсатор — любого типа.

Проверить работу генератора можно замыканием штырей вилки X1. Если звука нет, нужно поменять полярность подключения выводов любой из обмоток трансформатора.

■

ДЛЯ ФРОНТАЛЬНОГО ОПРОСА УЧАЩИХСЯ

Б. БОНДАРЕВ, г. Краснодар

В одной из лабораторий Краснодарского экспериментального центра развития образования (КЭЦРО) апробировано устройство фронтальной проверки знаний школьников, давшее положительные результаты. Свой вклад в техническое оснащение учебного класса могут внести сами учащиеся.

По мнению редакции, опыт краснодарцев заслуживает внимания и при участии радиотехнических кружков может быть повторен во многих общеобразовательных школах, техникумах, колледжах.

В устройство (рис. 1), предназначенное для одновременного опроса всех учащихся класса с немедленной фиксацией ответов, входят пульт преподавателя, световое табло преподавателя и тридцать (по числу учащихся) пультов учащихся ПУ1 — ПУ30. Пульт преподавателя состоит из десяти кнопочных переключателей SB1 — SB10, световое табло — из тридцати сигнальных ламп накаливания HL1—HL30, а каждый пульт учащегося — из десяти кнопочных переключателей (SB11—SB20, SB21—SB30 и т. д.) с развязывающими диодами (VD1—VD10, VD11—VD20 и т. д.). Кнопочные переключатели всех пультов — типа П2К с фиксацией в нажатом положении, развязывающие диоды пультов учащихся — любые из серий КД105 или Д226, сигнальные лампы табло преподавателя — МН2,5-0,15. Для соединения пультов использован телефонный кабель. Источником питания всего устройства служит двухполупериодный выпрямитель с фильтрующим конденсатором, рассчитанный на напряжение 2,5 В при токе нагрузки 4,5...5 А. Понижающая обмотка сетевого трансформатора блока питания должна быть надежно изолирована от сетевой.

Перед началом опроса преподаватель рисует на доске образец разработанного им шаблона (рис. 2), одинакового для всех пультов, который тут же делает каждый учащийся и размещает на своем пульте. Изготовление шаблонов, придающих кнопкам пультов смысловую нагрузку, занимает несколько минут.

Затем преподаватель просит установить кнопки всех пультов в отжатое (как на рис. 1) положение, соответствующее исходному режиму работы устройства. При этом ни одна из сигнальных ламп на табло преподавателя не должна гореть. Далее, задав вопрос, например умножить в уме 21×3, преподаватель, нажав кнопки под цифрами шаблона "6" и "3", вводит на своем пульте смысловой ответ: 63. Теперь все сигнальные лампы на табло должны загореться. Каждый учащийся самостоятельно решает задачу и нажатием кнопок на своем пульте набирает ответ. При правильном ответе (63) соответствующая ему сигнальная лампа на табло гаснет. Продолжающие гореть лампы на табло сигнализируют преподавателю о неверных ответах учащихся.

После опроса по одному вопросу переключатели всех пультов устанавливают в исходное положение (все лампы на табло должны погаснуть), после чего можно задавать учащимся следующий вопрос. Подбор правильного ответа практически невозможен.

Преподаватель поочередно может задавать учащимся вопросы любой сложности, но с возможно коротким ответом. Например, найти значение производной от $y=2x^2-16x+10$ при $x=1$; одновременно преподаватель на своем табло вводит ответ: −12, т. е. нажимает кнопку под знаком "−" на шаблоне, затем кнопки под цифрами "1" и "2". Точно так вводят ответы учащиеся на своих пультах.

При вводе очередного вопроса может оказаться, что одна из кнопок на пульте преподавателя уже нажата. В таком случае ее не следует нажимать повторно, а оставить в нажатом положении. Это условие должны выполнять и учащиеся при вводе ответов на своих пультах.

При удачном подборе шаблона и круга решаемых задач описанное устройство может быть с успехом использовано для фронтального опроса учащихся по любым разделам математики, физики, химии и других предметов. Например, шаблон, показанный на рис. 3, может быть применен для морфемного разбора слов, скажем, указать суффикс слова лампочка. Ответ: "очк".

Как показал опыт, устройство фронтального опроса наиболее эффективно при работе с учащимися младших классов.

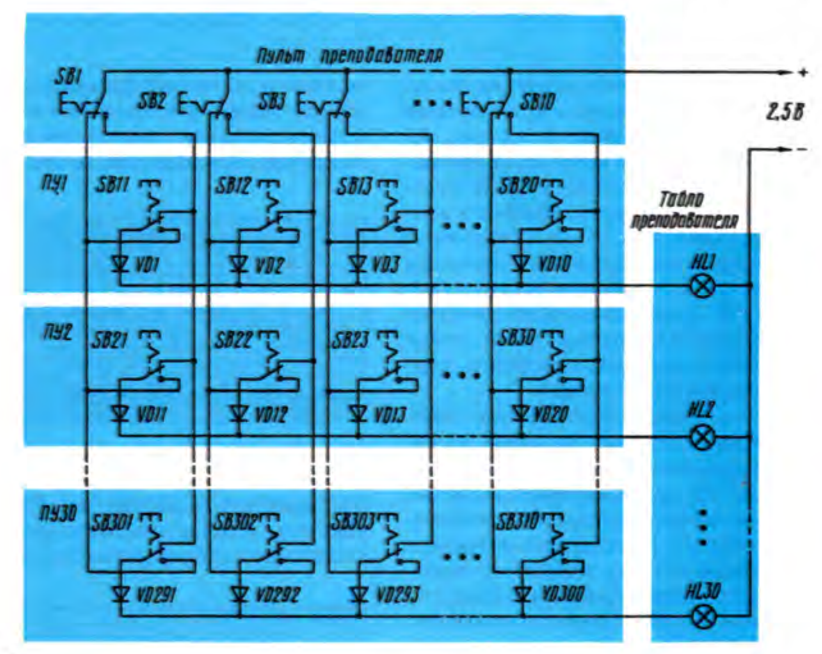


Рис. 1

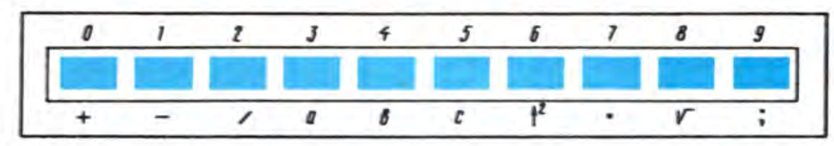


Рис. 2

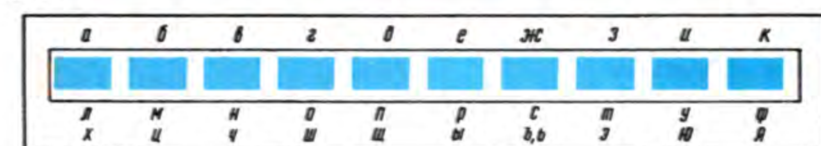


Рис. 3

В ПОМОЩЬ РАДИОКРУЖКУ

ЧИТАТЕЛИ ПРЕДЛАГАЮТ

ЕСЛИ СЛОМАЛСЯ ТЕЛЕФОННЫЙ АППАРАТ

К сожалению, такое может случиться в любой момент. Поэтому возьмите на вооружение предлагаемые советы, которые позволят в экстремальных ситуациях воспользоваться телефонной связью.

1. В аппарате с вышедшим из строя номеронабирателем (НН) нужный номер можно набирать (при снятой трубке) короткими резкими ударами по рычагу. К примеру, для набора номера 100 ("говорящие" часы) сначала ударяют по рычагу один раз, после паузы — десять раз, после второй паузы — еще десять раз.

Аналогично поступают и при пользовании таксофоном с оторванным диском.

2. Если в трубке исправен микрофон, но не работает телефон, вместо него можно временно подключить абонентский громкоговоритель.

3. При выходе из строя вызывного звонка рычажный переключатель (РП) можно зашунтировать резистором сопротивлением 10...20 кОм, чтобы при поднятой трубке ток проходил через РП, НН и трубку, а при опущенной — через РП, резистор и телефон трубки. Теперь при появлении вызывного сигнала в телефоне будут раздаваться щелчки, хорошо слышимые на расстоянии нескольких метров от аппарата.

4. Если же неработоспособным оказался весь аппарат, можно соорудить временный его аналог из микрофона, абонентского громкоговорителя и рычажного переключателя, соединив их в последовательную цепь общий контакт РП — нормально замкнутый контакт РП — микрофон — громкоговоритель — телефонная розетка. Между разомкнутым контактом РП и громкоговорителем включают резистор сопротивлением 10...20 кОм, как в примере 3, а номер набирают, как в примере 1.

Н. КОРОВИН

г. Москва

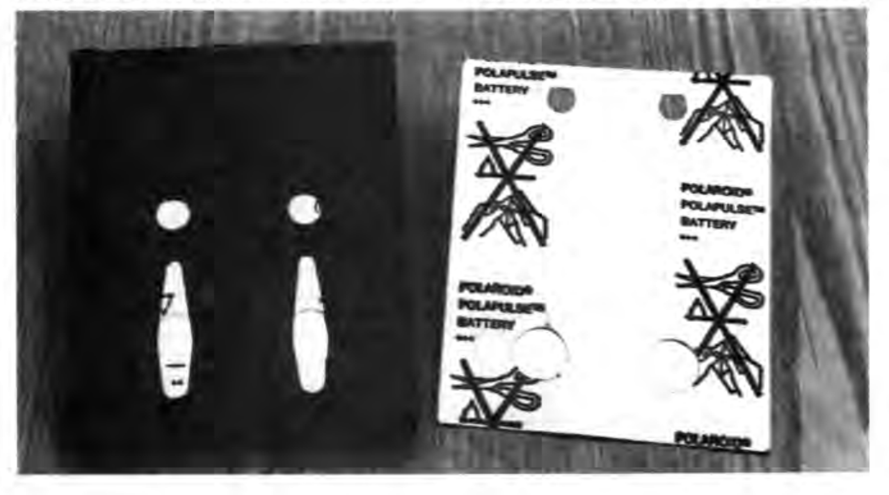
ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ... ОТ ФОТОКАССЕТЫ «POLAROID»

Вопросы восстановления работоспособности источников питания малогабаритной переносной радиоаппаратуры не раз поднимались на страницах журнала "Радио". Например, в статье В. Погарского "Реанимация" гальванических элементов" ("Радио", 1993, № 8, с. 36—38) подробно рассказывалось о восстановлении марганцово-цинковых элементов, а в статье Б. Богомолова "Вторая "жизнь" гальванических элементов"("Радио", 1991, № 5, с. 64—67) была предложена методика диагностики и регенерации за счет оптимальных токовых режимов зарядки.

Но в практике использования гальванических элементов, наряду с сохранением работоспособности вышедших из строя элементов и батарей, все чаще начали встречаться случаи утилизации не требующих "оживления" источников питания. Многие, вероятно, обращали внимание на то, что отработанные фотокассеты от аппарата "POLAROID" попросту выбрасывают. А ведь в них остается источник питания — батарея, обладающая достаточным запасом энергии. Но даже если кто-то из интереса и вскрывал кассету, то, увидев на батарее знаки, запрещающие нагревание, разрезание и разборку (см. рис.), отказывались от мысли о дальнейшем использовании этого источника.

Однако, как сообщают читатели журнала, вскрывать батарею нет необходимости. Учитывая, что более трети емкости батареи еще могут пригодиться, В. Милкин из Мурманска считает возможным затратить буквально несколько минут на подготовку ее к дальнейшему применению.

Батарею нужно взять со стороны размещения элементов бумажной подложкой вниз и обрезать подложку по периметру на расстоянии не менее 10 мм от батареи элементов. После этого оставшуюся часть подложки следует согнуть вовнутрь на сторону размещения элементов и закрепить липкой лентой. Перевернув полученное устройство бумажной подложкой вверх и круглыми отверстиями с фольгой за ними к себе, с помощью вольтметра сможете убедиться, что фольга в левом отверстии — плюсовой вывод батареи, а в правом отверстии — минусовый.



Для токосъема в отверстия нужно вставить пружинящие контакты, например, из полосок тонкой латуни, а к контактам подпаять проводники от нагрузки. Поскольку напряжение батареи превышает 5 В, его оказывается достаточным для питания, например, малогабаритных транзисторных радиоприемников, ОЗУ телефонов с АОНами и другой аппаратуры. Если же использовать две такие батареи в последовательном соединении и разместить их в отсеке питания, скажем, "Альпиниста", приемник сможет проработать с таким источником многие месяцы.

Не рекомендует выбрасывать кассету с батареей от "POLAROIDа" и москвич О. Ховайко — ведь батарея представляет собой пластину небольших размеров и обладает неплохими электрическими характеристиками: ЭДС — 5,4...5,7 В; емкость — 0,1...0,4 А·ч; ток КЗ — 5...10 А (!). Особенностью батареи является и то обстоятельство, что она рассчитана на длительное хранение (т.е. обладает малым током саморазрядки) и работу на мощную импульсную нагрузку — при подключении такой нагрузки она быстро разряжается, а после отключения — восстанавливает свою работоспособность.

Вынуть батарею очень легко — для этого аккуратно отломите пластмассовую крышку в нижней части кассеты, извлеките пружину и батарею, наклеенную на картонную подложку. При желании батарею можно оторвать от подложки — не стоит бояться, что батарея разгерметизируется.

Опустевшую коробку с пружиной с успехом используют, к примеру, в качестве рамки для тех же фотографий, сделанных "POLAROIDом". ■

НА МИКРОСХЕМАХ СЕРИИ УМС

В статье Д. Феденко "Электромузыкальный автомат" в "Радио", 1992 г., № 10, с. 17, 18 рассказывалось о применении специальных микросхем серии УМС в электромузыкальных инструментах, автоматах, игрушках. Там же приводилось описание простого автомата, воспроизводящего различные мелодии. О создании на его базе более совершенных конструкций идет речь в предлагаемой подборке читательских предложений.

ДОБИВАЯСЬ ПРИЯТНОГО ЗВУЧАНИЯ

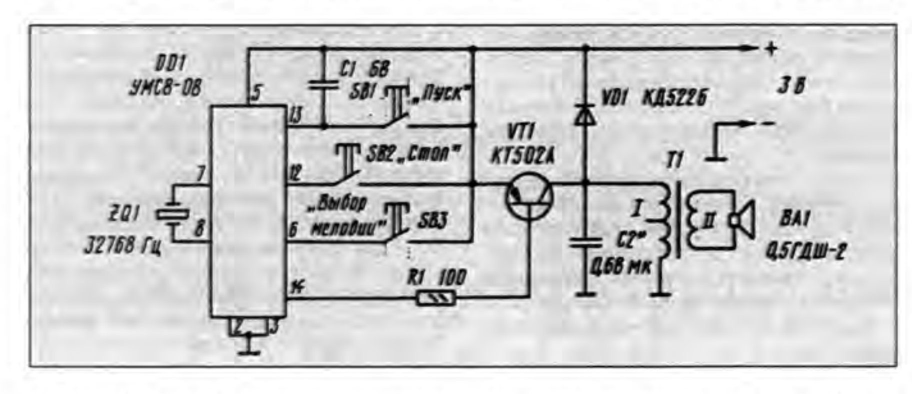
А. ВАСИЛЬЕВ, г. Москва

Главное достоинство электромузыкального автомата, описанного в статье В. Феденко, — простота. Но ему присущи и кое-какие недостатки, суть которых заключается в следующем.

На динамическую головку автомата поступают однополярные прямоугольные импульсы тока. Их форма придает устройству "жесткое" звучание, не всегда приятное на слух. В то же время подобный сигнал богат гармониками высоких порядков, поэтому "окраска" звучания музыкального автомата зависит как от самой динамической головки, так и от конструкции корпуса, в котором ее размещают. Наименее приятное звучание получается при использовании миниатюрной головки и малом объеме ее корпуса, например, при размещении музыкального автомата внутри сувенира или детской игрушки.

Ток, протекающий через звуковую катушку головки, содержит постоянную составляющую, которая смещает диффузор и у миниатюрных головок снижает отдачу. Между нотами мелодии прослушиваются весьма громкие щелчки. Постоянная составляющая, кроме того, ведет к бесполезной трате энергии источника питания.

Сопротивление участка коллектор—эмиттер маломощного транзистора VT1 в режиме насыщения превышает сопротивление звуковой катушки динамической головки. Поэтому значительная часть энергии источника питания выделяется на этом транзисторе в виде тепла.



Указанные недостатки удастся устранить, если автомат немного усложнить (см. рисунок). Здесь в коллекторную цепь транзистора VT1 включен резонансный контур, образованный конденсатором C2 и первичной обмоткой трансформатора T1. Динамическая головка BA1 подключена ко вторичной обмотке трансформатора, и ток, протекающий через нее, уже не содержит постоянной составляющей. Включение низкоомной нагрузки транзистора через трансформатор повышает экономичность музыкального автомата.

Резонансный контур формирует сигналы, более приятные на слух, чем прямоугольные импульсы, и существенно ослабляет гармоники высших частот. Кроме того, работа транзистора на резонансный контур позволяет получить большую громкость звучания, чем только на обмотку трансформатора без конденсатора C2. Добротность контура низкая, поэтому музыкальный автомат воспроизводит все ноты запрограммированных в нем мелодий. Однако ноты разной высоты воспроизводятся с разной громкостью, а это "оживляет" звучание устройства.

Благодаря резонансу в контуре напряжение на коллекторе транзистора может более чем на 0,6 В превышать напряжение источника питания, что приводит к открыванию коллекторного перехода. В результате напряжение на выводе 14 микросхемы превысит питающее и может вывести ее из строя. Для защиты микросхемы от подобного явления коллектор транзистора соединен с "плюсом" источника питания через диод VD1. Если напряжение на коллекторе транзистора превысит напряжение источника питания на 0,6 В, то этот диод откроется и тем самым защитит элементы микросхемы от пробоя.

Транзистор — любой из серий КТ502, КТ209 или серии КТ361 с буквенными индексами А—Г. Трансформатор T1 — выходной портативного транзисторного радиоприемника. Конденсатор C1 — КМ-4, C2 — керамический или металлобумажный.

Динамическая головка BA1 может быть малогабаритной со звуковой катушкой сопротивлением 8 Ом, например, 0,5ГДШ-1 или 0,25ГДШ-8. Подойдет и головка больших габаритов (в зависимости от предназначения музыкального автомата) со звуковой катушкой сопротивлением 8...10 Ом. Диод КД521А (VD1) заменим на КД521В, КД521Г, КД503А, КД503Б.

Налаживание устройства сводится к подбору конденсатора C2 по достижению наиболее приятного звучания. Для некоторых типов выходных трансформаторов удается значительно повысить громкость звучания головки подключением коллектора транзистора, конденсатора C2 и диода VD1 не ко всей первичной обмотке трансформатора, а к ее отводу от середины.

■

ЭЛЕКТРОМУЗЫКАЛЬНЫЙ АВТОМАТ-ЗВОНОК

В. БАННИКОВ, г. Москва

Сегодня во многих домах электромузыкальный автомат выполняет функцию квартирного звонка. В таких случаях питать его целесообразно от электроосветительной сети — отпадет забота о своевременной замене разряженных элементов питающей батареи.

Схема возможного варианта такого звонка показана на рис. 1. Одна из его особенностей, кроме дополнения сетевым блоком питания,— использование транзистора структуры n-p-n, а не p-n-p. Объясняется это тем, что у микросхем серии УМС два выхода — выводы 1 и 14. В ждущем режиме на выводе 1 будет напряжение низкого уровня, а на выводе 14 — высокого. Иными словами, сигналы на этих выводах противофазны. Это значит, что в каскаде усилителя можно использовать не только p-n-p транзисторы серии КТ361, но и более распространенные n-p-n транзисторы серии КТ315. Другая особенность — управление звонком осуществляется одной кнопкой SB1. Это обычная звонковая кнопка возле входной двери квартиры.

Бестрансформаторный блок питания звонка образуют конденсатор C3, гасящий избыточное напряжение сети, двухполупериодный выпрямитель VD5 и фильтрующий конденсатор C2. Напряжение питания микросхемы DD1 с ее усилителем на транзисторе VT1, равное примерно 3 В, снимается с цепочки диодов VD1—VD4, включенных в прямом направ-

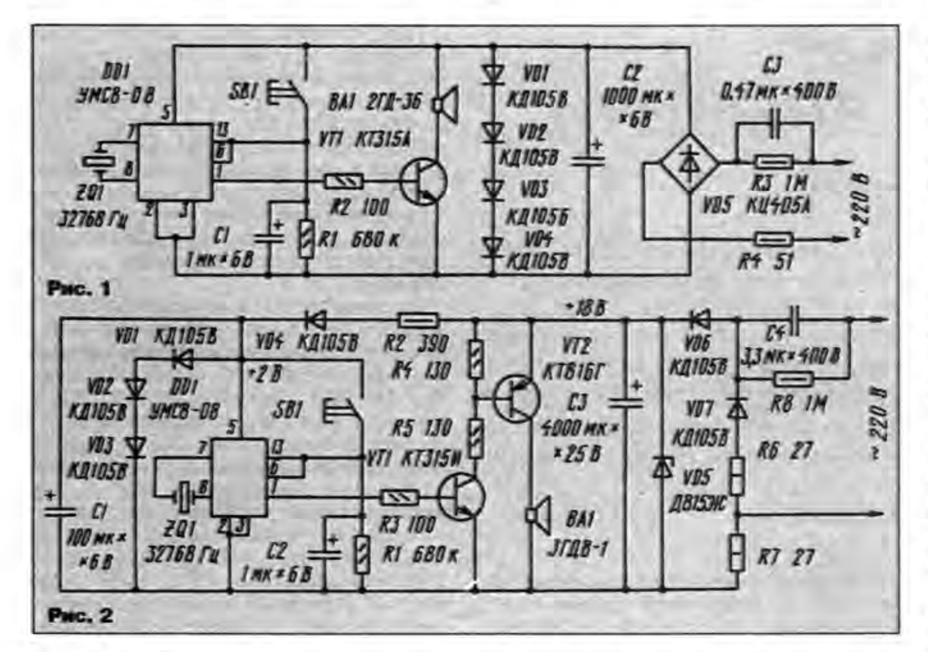

Рис. 1

Рис. 2

лении — они выполняют роль стабистора. Резистор R3 служит для разрядки конденсатора C3 после отключения звонка от сети, а резистор R4 ограничивает ток в момент подключения звонка к сети. Цепочка C1R1 защищает входы 13 и 6 микросхемы от возможных импульсных помех (из-за наводок в проводах) в цепи звонковой кнопки SB1.

Поскольку входы "Пуск" (вывод 13) и "Выбор мелодии" (вывод 6) объединены, кнопкой SB1 можно не только включать звонок ("звонить"), но и сменять запрограммированную мелодию. Происходит это так. При однократном длительном нажатии на кнопку звучит мелодия, "оставленная" в памяти микросхемы предыдущим посетителем квартиры. Причем звучать она будет (с повтором) до тех пор, пока кнопка нажата. После отпускания кнопки звонок "доигрывает" музыкальную фразу до конца и автоматически выключается. При следующем нажатии на кнопку SB1 звучит та же мелодия.

Но если во время звучания мелодии повторно нажать на кнопку SB1, то автомат заменит эту мелодию следующей, хранящейся в памяти микросхемы. Ограничений для такого "перебора" мелодий нет — они будут сменяться "по кругу". После отпускания кнопки звонок "доигрывает" последнюю звучащую мелодию до конца, а при последующем однократном нажатии на кнопку ее же и воспроизведет.

Чтобы постоянно включалась одна и та же мелодия, вывод 6 микросхемы следует отключить от вывода 13. Нужную мелодию в таком случае выбирают соединением вывода 6 с плюсовым проводником источника питания с помощью дополнительной кнопки.

Звонок такого варианта в ждущем режиме потребляет от сети около 70 мВт, а при работе — примерно в два раза больше. Но громкость его звучания практически такая же, как при типовом включении микросхемы, что подчас бывает недостаточно. В таком случае звонок можно собрать по схеме, приведенной на рис. 2. Основное его отличие от звонка первого варианта заключается в том, что его усилитель дополнен вторым каскадом на мощном транзисторе VT2 и питается усилитель более высоким напряжением — около 18 В. Мощность головки BA1, включенной в коллекторную цепь транзистора VT2, должна быть не менее 1 Вт, а сопротивление ее звуковой катушки — 8...10 Ом.

Цепь управления звонком аналогична первому варианту. Но напряжение питания микросхемы DD1 здесь меньше — около 2 В. Оно снимается с цепочки диодов VD1—VD3, образующих с резистором R2 параметрический стабилизатор. Во время работы звонка диод VD4 и конденсатор C1 поддерживают это напряжение практически на неизменном уровне.

Выпрямитель блока питания однополупериодный. Его выходное напряжение ограничивается до 18 В мощным стабилитроном Д815Ж (VD5). В ждущем режиме звонок потребляет от сети не более 3 Вт.

Предлагаемый блок питания звонка от сети переменного тока позволил не только отказаться от традиционного понижающего трансформатора, но и несколько оживить "голос" звонка. Суть этого заключается в том, что начало каждой воспроизводимой ноты получается более громким, чем ее окончание. В результате звуковые колебания генерируются как бы с естественным затуханием. Происходит это потому, что по мере нарастания звука очередного тона напряжение на фильтрующем конденсаторе C3 постепенно уменьшается. В итоге характер звучания мелодии становится более выразительным и приближается к звучанию электрогитары.

Аналогичное явление проявляется и в звонке первого варианта, но в значительно меньшей степени. Объясняется это меньшей потребляемой мощностью и использованием в блоке питания двуполупериодного выпрямителя, а не однополупериодного.

Первое включение, испытание и пользование звонком с бестрансформаторным питанием от сети требуют повышенного внимания и осторожности. Иначе можно не только попасть под высокое напряжение, но и мгновенно "сжечь" микросхему и транзисторы.

Чтобы избежать подобных неприятностей, прежде всего проверьте правильность монтажа и особо тщательно — цепи питания микросхемы и транзисторов. Затем, в порядке страховки, от вывода 5 микросхемы и фильтрующего конденсатора C3 (со стороны транзисторов) отключите идущие к ним проводники. Включите питание и тут же измерьте напряжение на фильтрующем конденсаторе. Если оно не превышает 15...20 В, что говорит о нормальной работе блока питания, то можно восстановить соединение на конденсаторе C3 (предварительно отключив звонок от сети) и измерить напряжение на конденсаторе C1. Здесь оно должно быть в пределах 1,7...2,3 В. Если это так, то восстановите соединение вывода 5 микросхемы с идущим к нему проводником питания и, нажав пусковую кнопку SB1, испытайте звонок в работе. ■

МЕЛОДИЯ ЗВУЧИТ ДО КОНЦА

С. МАСЛОВ, г. Мытищи Московской обл.

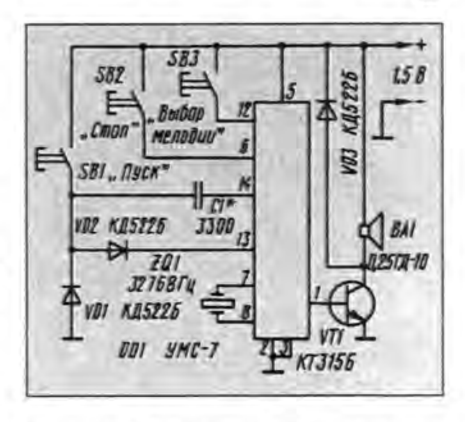
Неоднократно повторяя электромузыкальный звонок на микросхеме УМС-7, замечал, что при кратковременном нажатии на пусковую кнопку выбранная мелодия проигрывается не полностью. Проведенные эксперименты позволили сделать вывод: время работы устройства зависит не от продолжительности мелодии, а от емкости конденсатора (C1), блокирующего пусковую кнопку.

Привожу схему звонка, в котором устранен указанный недостаток. С вывода 14, являющегося вторым выходом микросхемы, сигнал через конденсатор C1 поступает на детектор VD1, выход которого через диод VD2 подключен к выводу 13 запуска микросхемы. Сигнал высокого уровня на выводе 13 будет присутствовать до тех пор, пока фрагмент мелодии не завершится полностью.

Настройка устройства сводится к подбору конденсатора C1: при меньшей его емкости фрагмент мелодии звучит не полностью, а при большей — проигрывается несколько раз.

Диод VD3 устраняет броски напряжения, возникающие в динамической головке BA1 из-за ЭДС самоиндукции ее звуковой катушки.

Функцию контактов кнопки SB2 "Стоп" может выполнять геркон, установленный в дверном проеме, и магнит, врезанный в дверь. При открывании двери после включения звонка звучание мелодии прекращается. ■



ПРОГРАММАТОР ИНТЕРВАЛОВ ВРЕМЕНИ

А. АНУФРИЕВ, г. Чехов Московской обл.

Автоматические устройства для программирования производственных и бытовых процессов — тема, к которой обращаются многие читатели нашего журнала. К числу таких автоматов относятся и программаторы учебного времени в общеобразовательных школах, ПТУ, техникумах, колледжах. Автору публикуемой здесь статьи за создание программатора подачи звонков, который несколько лет бесперебойно работает в школе № 5 г. Чехова Московской области, жюри конкурса журнала "Радио" за разработку радиолюбительских конструкций присудило поощрительную премию.

В радиолюбительской литературе, например, в [1, 2], описано несколько подобных устройств. Но, к сожалению, одни из них из-за помех дают сбои в подаче звонков, недостаток других — необходимость круглосуточного подключения к питающей электросети и жесткое программирование. Чтобы такой автомат перепрограммировать на новое расписание занятий, приходится вносить в него схемотехнические изменения или заменять ПЗУ.

Программатор, схема которого приведена на рис. 1, позволяет простым переключением проводников наборного поля за несколько минут запрограммировать подачу звонков до восьми уроков первой смены и стольких же — второй смены. Как и многие подобные устройства, он работает совместно с электронными часами любой конструкции. Главное требование, предъявляемое к такому часовому блоку, — высокая точность отсчета времени.

В основу работы программатора положено формирование часовых и пятиминутных интервалов времени, образующих его наборное поле. С помощью гибких проводников с штыревыми вставками разъемов на концах набирают начало и окончание каждого урока. Таким образом автомат программируют практически под любое расписание занятий. Быстро осуществить это может каждый учитель.

Работает автомат следующим образом. С часового блока через разъем XS1 и буферные инверторы DD1.1 и DD1.2 на вход C2 счетчика DD2 поступают минутные импульсы. С выхода 8 этого счетчика пятиминутные импульсы следуют на вход C1 счетчика DD3 пятиминутных интервалов и к одновибратору, выполнен-

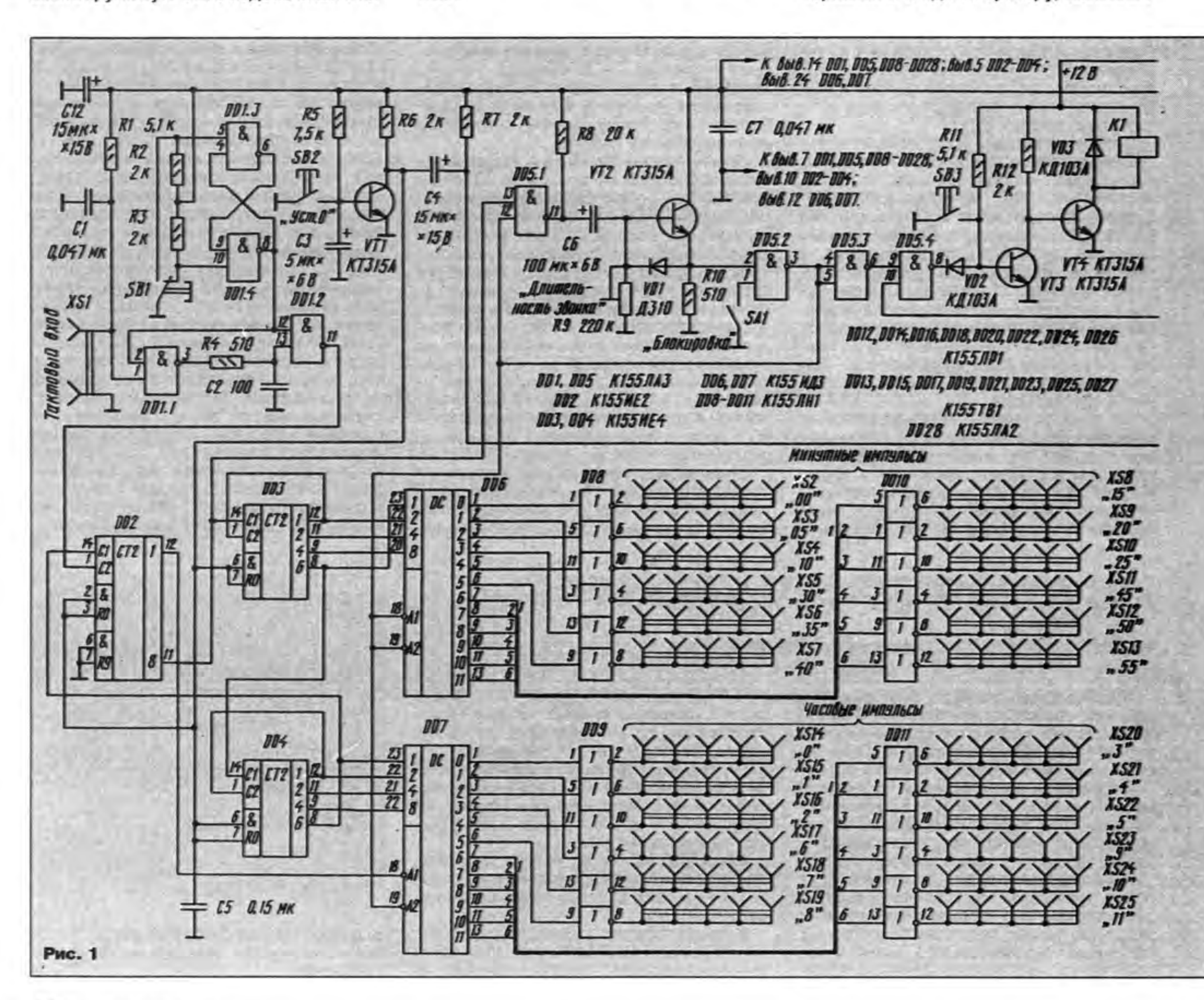


Рис. 1

ному на элементах микросхемы DD5 и транзисторе VT2. Одновибратор формирует положительные импульсы длительностью 2...8 с. С выхода элемента DD5.3 они поступают на вход 9 элемента DD5.4. Если одновременно с импульсом одновибратора на входе 10 этого элемента появится импульс с выхода микросхемы DD28, то сработает реле К1, его контакты К1.1, замыкаясь, подключат обмотку контактора (на схеме не показан) к источнику +12 В, а контактор включает звонок. Продолжительность работы звонка устанавливают резистором R9.

Управляющий импульс на выходе микросхемы DD28 формируется только в моменты начала или окончания уроков. В момент начала урока на выходном выводе 6 микросхемы DD12 блока А1 формируется отрицательный перепад, воздействующий на вход J триггера DD13 и устанавливающий его в единичное состояние. При этом загорается светодиод HL1, сигнализируя о начале 1-го урока. Одновременно через диод VD8 на вход 2 микросхемы DD28 поступает сигнал низкого уровня, разрешающий включение звонка.

По окончании урока отрицательный перепад формируется на выходе 8 микросхемы DD12. Он устанавливает триггер DD13 в нулевое состояние и выключает индикацию 1-го урока — светодиод HL1 гаснет. Одновременно через диод VD9 напряжение низкого уровня поступает на вход 2 микросхемы DD28 и разрешает включение звонка.

Состояния счетчика DD3, считающего пятиминутные интервалы в течение одного часа, дешифруются микросхемой DD6 и с ее выходов 0—11 через инверторы микросхем DD8 и DD10 поступают на наборное поле XS2—XS13.

С выхода 6 счетчика DD3 импульсы с периодом в один час следуют на вход С1 счетчика часовых импульсов DD4, состояния которого дешифруются микросхемой DD7. Далее часовые импульсы через инверторы микросхем DD9 и DD11 поступают на разъемные соединения XS14—XS25 наборного поля часовых импульсов.

1-й урок первой и второй смен программируют шнурами с штырями XP1—XP8 секции А1. Начало самого первого урока принимают за нулевую точку отсчета времени — 0 ч 00 мин. Для этого разъемный штырь XP1 вставляют в гнездо XS14, а XP2 — в гнездо XS2. Вилки XP5 и XP6 соединяют с гнездами наборного поля, соответствующими времени окончания первого урока первой смены.

Аналогично шнурами с штырями XP3 и XP4 набирают время начала первого урока второй смены. Например, если он начинается через 6 ч 30 мин после начала самого первого урока, то используют разъемы XS17 и XS5 наборного поля. Время окончания первого урока второй смены набирают шнурами с разъемными штырями XP7 и XP8. Для программирования других уроков используют разъемные соединители секций А2—А8.

Все незадействованные коммутирующие шнуры секций А1—А8 соединяют с общим проводом, для чего на печатной плате предусмотрена гнездовая часть разъема XS26 (на схеме не показана).

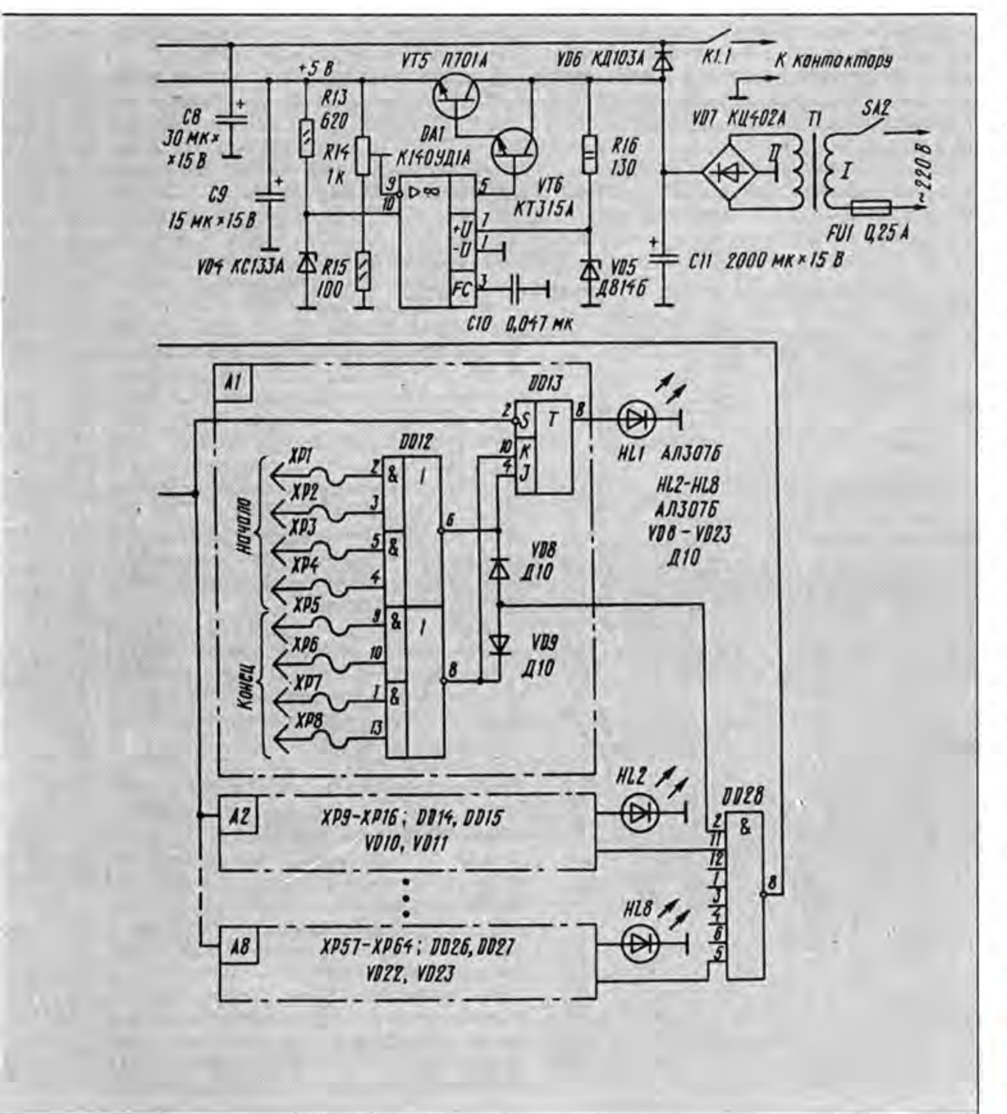
Устройство запускают подключением его к сети тумблером SA2 в момент начала первого урока. При этом начинает заряжаться конденсатор С3, из-за чего транзистор VT1 оказывается в закрытом состоянии и высокий уровень напряжения на его коллекторе устанавливает счетчики DD2—DD4 в исходное состояние. Одновременно запускается одновибратор и на выходе 6 микросхемы DD12 появляется сигнал низкого уровня, разрешающий включение звонка.

После зарядки конденсатора С3 транзистор VT1 открывается, разрешая счет импульсов от часового блока, и своим малым сопротивлением подключает к общему проводу конденсатор С4. В результате зарядки конденсатора С4 на установочных входах триггеров секций А1—А8 формируется отрицательный импульс, устанавливающий триггер DD13 секции А в единичное состояние, а триггеры других секций — в нулевое (в секциях А2—А8 сигнал обнуления подают на входы R JK-триггеров К155ТВ1).

Если автомат не отключать от электросети, то через каждые 12 ч подача звонков будет повторяться. Чтобы исключить звонки в ночное время, адресный вход А1 дешифратора DD7 соединен с выходом первого триггера счетчика DD2. Находясь в единичном состоянии, этот триггер в ночное время запрещает прохождение часовых интервалов времени на наборное поле.

Для задержки прохождения временных импульсов на наборное поле при смене состояний счетчиков DD3, DD4 входы А1 и А2 дешифратора DD6 и вход А2 дешифратора DD7 соединены с выходом элемента DD5.2. Часовые и минутные импульсы появляются одновременно и только после установки счетчиков в новое состояние. Это исключает ложное срабатывание JK-триггеров в секциях А1—А8 от коротких паразитных импульсов, возникающих на выходах наборного поля при отсутствии указанной задержки.

Стабилизатор напряжения +5 В для питания микросхем выполнен на операционном усилителе DA1 и транзисторах VT5 и VT6. Как показала практика, применение в цепи усиления обратной связи стабилизатора микросхемы DA1 позволило значительно уменьшить влияние импульсных помех, проникающих из электросети на счетчики программатора.



Напряжение на неинвертирующем входе ОУ стабилизировано стабилитроном VD4. В результате любое случайное уменьшение или увеличение выходного напряжения стабилизатора моментально передается на инвертирующий вход ОУ, вызывая увеличение или уменьшение напряжения на его выходе, а значит, и на выходе стабилизатора. Подстроечным резистором R14 устанавливают напряжение на эмиттере транзистора VT5 равным +5 В.

Описываемый программатор работает совместно с электронными часами, опубликованными в [3], но несколько доработанными. В частности, в блоке индикации часов использованы люминесцентные индикаторы ИВ-22, для чего выводы 6 микросхем D2—D7 (см. рис. 2 в [3]) отсоединены от общего провода и подключены к плюсовому проводнику цепи питания; аноды индикаторов ИВ-22 подключены к коллекторам ключевых транзисторов A1—A12, сопротивление каждого из резисторов R43—R84 увеличено до 20 кОм и их нижние по схеме выводы подключены к источнику +30 В. Для соединения с программатором в часовом блоке установлен дополнительный разъем, на который через эмиттерный повторитель (разъем XS1 и транзистор VT1 на рис. 2) с вывода 2 микросхемы D3 поступают минутные импульсы. К сожалению, в схеме часов, описанных в [3], допущена неточность: нужно поменять местами провода 43 и 44, подходящие к кнопке S2, а также провода 46 и 47, подходящие к кнопке S3.

Блок питания часов, позволяющий при выключении электросети автоматически переводить их на питание от батарей, выполнен по схеме, показанной на рис. 2. При наличии напряжения в электросети срабатывает реле K1, обмотка которого выполняет функцию балластного резистора в параметрическом стабилизаторе на стабилитроне VD2. Срабатывая, реле контактами K1.1 подключает выводы 7 микросхем к общему проводу, и поскольку выходное напряжение стабилизатора превышает напряжение батареи GB1, часы питаются от электросети. При пропадании напряжения в сети реле K1 обесточивается, эмиттеры электронных ключей отключаются от батареи, служащей теперь источником питания часов.

Такое построение источника часового блока позволяет полностью автоматизировать подачу звонков, не возвращаясь к начальной установке часов после каждого отключения электросети. Для этого надо лишь дополнить часовой блок устройством, схема которого приведена на рис. 3. Оно позволяет блокировать питание автомата подачи звонков после включения общей электросети и включение его сигналами часового блока в момент начала первого урока.

Как правило, в учебных заведениях в целях пожарной безопасности на ночь отключают общий автомат электросети. В это время часовой блок работает от батареи, сохраняя информацию о текущем времени. Утром технический служащий включает электросеть, но автомат подачи звонков работать не будет, так как при включении питания триггер DD3 (рис. 3) устанавливается в единичное состояние и открывает транзистор VT1. Малое сопротивление открытого транзистора шунтирует цепь питания микросхемы DA1 в блоке питания программатора, и он не работает. Как только на входы микросхемы DD1 от преобразователя семиэлементного кода в десятичный [4], установленный в часовом блоке, поступят сигналы низкого уровня, соответствующие моменту начала первого урока (это время набирают переключателями SA1—SA4), триггер DD3 принимает нулевое состояние и программатор начнет работать.

При аварийном или случайном длительном пропадании напряжения в электросети во время уроков после его появления устройство также заблокирует программатор. В таком случае переходят на подачу звонков кнопкой SB3 (рис. 1) или восстанавливают работоспособность программатора следующим образом: тумблером SA1 (рис. 1) блокируют включение звонка, кнопкой SB1 в часовом блоке (рис. 3) разблокируют питание автомата и нажатием на кнопку SB1 программатора записывают в счетчики столько импульсов, сколько минут прошло с начала первого урока.

При необходимости ручной подачи звонков, например, в дни сокращенных уроков, работу автомата программатора блокируют тумблером SA1, а подачу звонков осуществляют кнопкой SB3.

Большая часть деталей программатора смонтирована на печатной плате из двустороннего фольгированного стеклотекстолита (рис. 4). Сетевой трансформатор T1, выпрямитель VD7, фильтрующий конденсатор C11 и транзистор VT5 размещены на отдельной плате.

Микросхемы серии K155 можно заменить на аналогичные им микросхемы серии K158 (у них такая же цоколевка) или серии K133. Транзисторы KT315A заменимы любыми другими маломощными кремниевыми структуры n-p-n. Транзистор П701 (или заменяющий его транзистор серий KT801, KT807, KT815, KT817 с любым буквенным индексом) устанавливают на ребристом теплоотводе размерами 60x40 мм. Диоды VD6—VD23 в секциях A1—A8 наборного поля должны быть обязательно германиевыми, например, из серий Д9, Д10, ГД511, другие диоды заменимы на любые из серий КД522, КД509.

Реле K1 — РЭС15, паспорт РС4.591.002. Контактор, включающий звонок, типа ТКЕ54ПД1 с обмоткой сопротивлением 150 Ом, отрегулированный на срабатывание от напряжения 9...10 В. Для повышения помехозащищенности программатора обмотка контактора зашунтирована диодом КД105Б, включенным в обратном направлении.

Сетевой трансформатор T1 блока питания выполнен на магнитопроводе Ш1-12x25 (старое обозначение — Ш12x25). Его первичная обмотка (I) содержит 3400 витков провода ПЭВ-2 0,15, а вторичная (II) — 190 витков провода ПЭВ-2 0,51.

Для наборного поля XS2—XS25 использованы разъемы ГРПН-61. Один ряд контактов у них удаляют, а держатель обтачивают до второго ряда контактов. Затем разрезают полученный однорядный разъем на части по 5 контактов в каждой. Можно использовать любые другие однорядные разъемы подходящих размеров с числом контактов не менее 5, скорректировав на плате отверстия под их шаг.

При меньшем объеме программы или односменной работе учреждения, в котором предполагается установка программатора, в нем можно не устанавливать неиспользуемые выходные разъемы часового наборного поля и сократить

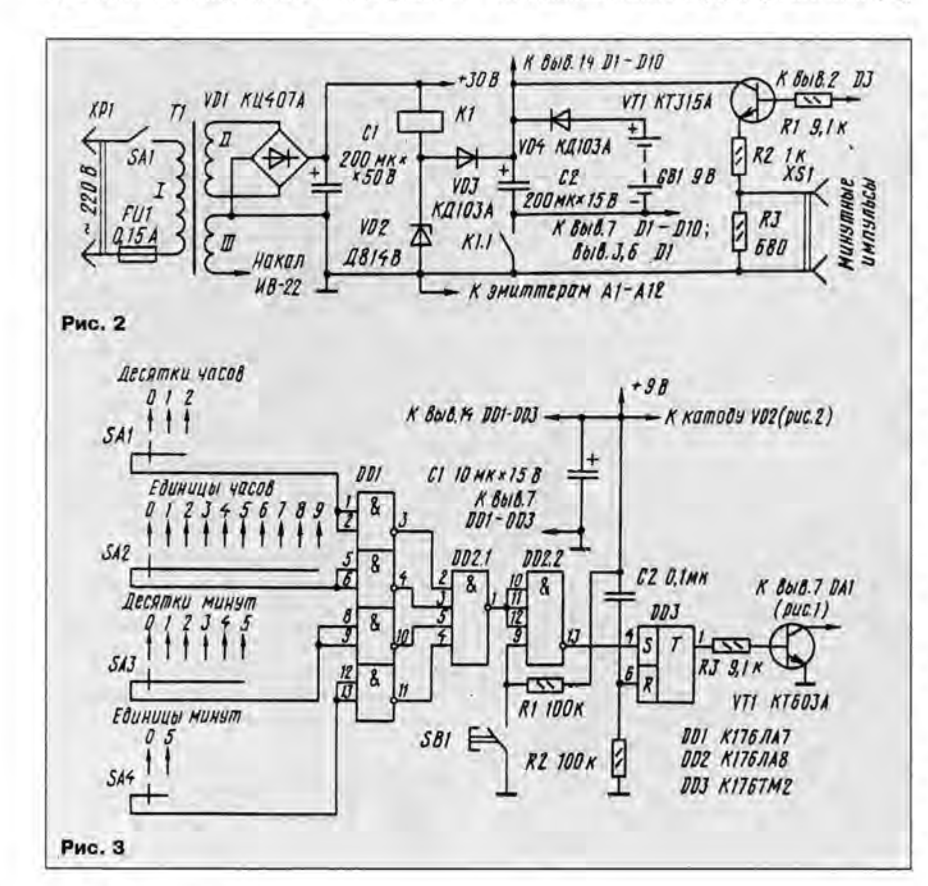


Рис. 2

Рис. 3

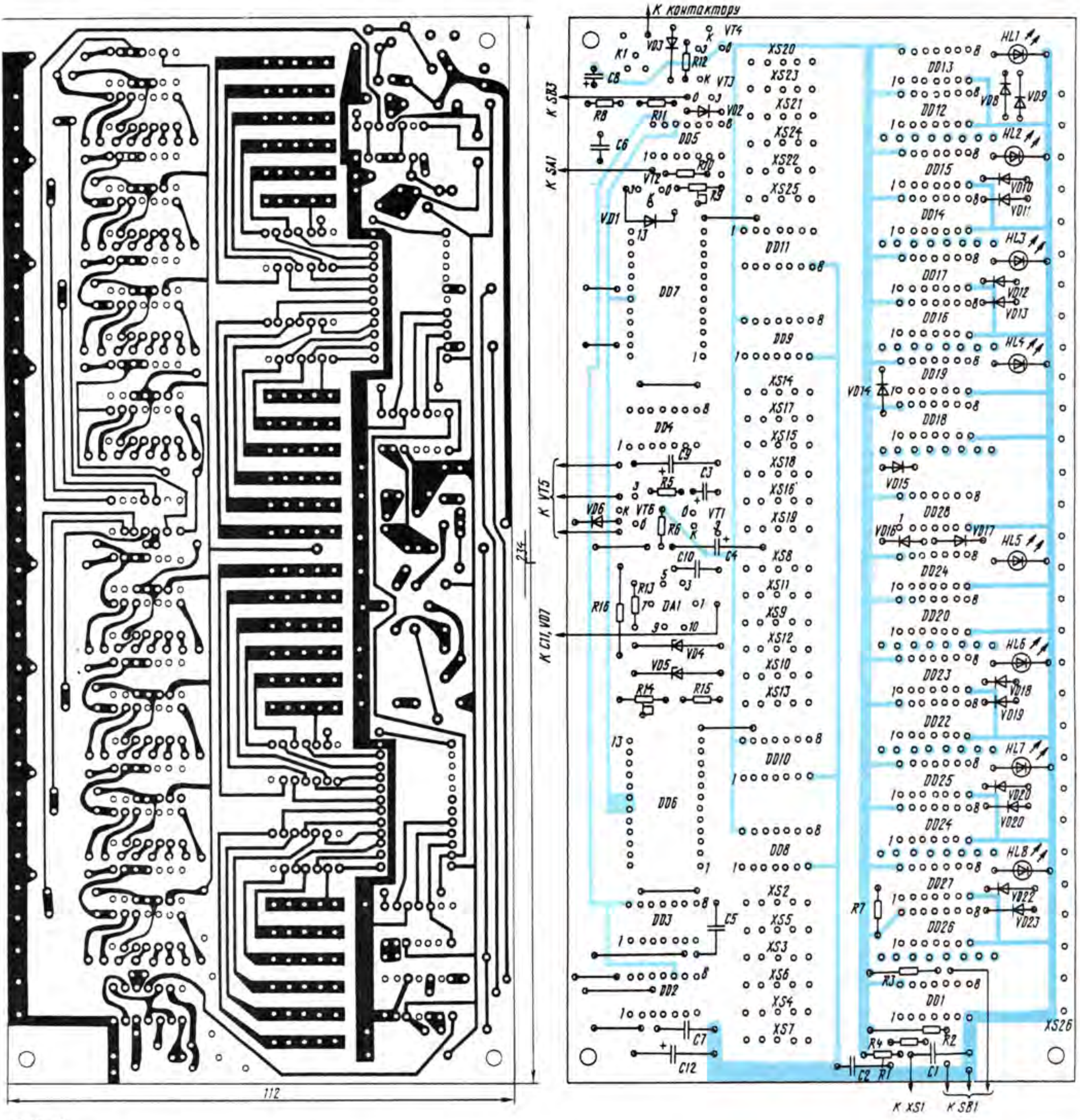


Рис. 4

число секций A1—A8. При этом начало и конец первых двух команд можно программировать, пользуясь секцией A1, последующих двух команд — секцией A2 и так далее.

Программатор можно использовать не только для подачи звонков, но и для поддержания оптимальной температуры в бытовых овощехранилищах. Так, например, в гаражных кооперативах городов и поселков владельцы гаражей зачастую стараются соорудить погреба. Они, как правило, не глубоки и не имеют достаточной теплоизоляции от окружающей среды, поэтому температура в них зимой может опускаться до минусовых отметок, а летом подниматься до +15...20°C. С помощью программатора можно зимой периодически включать и выключать обогреватель, а летом — вентилятором в утренние часы нагнетать прохладный воздух, тем самым поддерживая необходимый температурный режим.

Программатор может быть полезен и в семье, где дети, несмотря на запрет, смотрят подряд все телепередачи. Если в доме стационарный телевизор оборудовать розеткой, напряжение сети в которой включается программатором на определенное заранее время, например, для просмотра детских передач, то родители могут быть спокойны за здоровье своих детей. Они уже не смогут включить телевизор на весь день.

Путей применения автоматов немало. Они могут быть использованы и для программирования времени кормления несушек на птицефермах, и рыбок в аквариумах, и для своевременного полива растений в теплицах, и во многих других случаях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кунин Е. Программатор учебного времени. — Радио, 1985, № 11, с. 30, 31.

2. Фищенко В. Автомат подачи звонков.: Сб. "В помощь радиолюбителю", вып. 114, с. 22—25. — М.: Патриот, 1991.

3. Богатырев В., Устименко Г. Часы для автомобиля. — Радио, 1983, № 3, с. 28—30.

4. Алексеев С. Будильник в часах на ИМС серии К176. — Радио, 1984, № 7, с. 26, 27.

АВТОМАТ-ЭКОНОМ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

И. НЕЧАЕВ, г. Курск

Из-за возрастающей стоимости электроэнергии экономия ее приобретает немаловажное значение. Этой теме журнал и раньше уделял внимание, в частности еще в 1986 г. редакция провела мини-конкурс на тему "Автомат лестничного освещения" (его итоги были опубликованы в "Радио" № 4 и 5 за 1987 г.). Продолжение темы — в предлагаемой статье.

Чтобы понапрасну не горели ярким светом лампы освещения в подъезде дома, в прихожей офиса фирмы, в коридоре многокомнатной квартиры, достаточно дополнить настенный сетевой выключатель автоматом-экономом, который будет постоянно обеспечивать минимальную освещенность и только после нажатия на пусковую кнопку на несколько минут включать осветительную лампу на полную мощность. Такой автомат позволит снизить энергопотребление не менее чем вдвое.

Там же, где нет выключателя, например в обычном многоэтажном доме, его нетрудно установить на первом этаже, а на лестничных площадках остальных этажей расположить дублирующие кнопки, подключенные параллельно основной.

Автомат-эконом (рис.1), представляющий собой тринисторный регулятор мощности с фазоимпульсным управлением, включают в электросеть последовательно с осветительной лампой накаливания (EL1). При замкнутых контактах выключателя SB2 переменное напряжение сети выпрямляется диодным мостом VD3. С его выхода пульсирующее напряжение поступает на тринистор VS1 и через стабилизатор напряжения R5VD2 — на однопереходный транзистор VT2.

С началом каждой полуволны сетевого напряжения происходит зарядка конденсатора C1 через резисторы R3, R2 и полевой транзистор VT1. В моменты, когда конденсатор заряжается до напряжения открывания однопереходного транзистора, он быстро разряжается через открытый переход этого транзистора и цепь управляющего электрода тринистора. Это приводит к открыванию тринистора и подаче напряжения сети на лампу EL1. Чем меньше зарядный ток конденсатора C1, тем позднее откроется тринистор и тем тусклее светится лампа.

В исходном состоянии, являющемся дежурным режимом работы устройства, конденсатор C2 разряжен, поэтому транзистор VT1 закрыт. В это время зарядный ток конденсатора C1 протекает через подстроечный резистор R3, которым устанавливают яркость свечения лампы дежурного освещения.

Если при таком режиме нажать кнопку SB1, даже кратковременно, конденсатор C2 быстро зарядится через резистор R1 и диод VD1 почти до напряжения питания однопереходного транзистора. В результате откроется транзистор VT1, его сопротивление сток—исток резко уменьшится (до нескольких сотен ом), отчего ток зарядки конденсатора C1 увеличится, а однопереходный транзистор VT2 станет открываться в начале каждой полуволны сетевого напряжения. В этом случае яркость свечения лампы будет максимальной в течение нескольких десятков секунд, пока конденсатор C2 медленно не разрядится через резистор R4 настолько, что сопротивление участка сток—исток начнет увеличиваться. Яркость ламп плавно уменьшится до установленного дежурного уровня.

Внешний вид автомата, рассчитанного на установку в стенной коробке взамен стандартного выключателя, показан на рис.2, а размещение и монтаж деталей на печатной плате диаметром 65 мм, выполненной из фольгированного стеклотекстолита, — на рис.3. Для крепления в коробке используется арматура от двухполюсной розетки. Резистор R6 смонтирован непосредственно на выводах тринистора, а диод VD1 и резистор R1 — на выводах кнопки SB1. Диодный мост VD3 размещен на плате со стороны печатных проводников.

Кроме указанных на схеме, в устройстве можно применить детали: транзистор VT1 — КП301 с буквенными индексами Б—Г, VT2 — КТ117 с буквенными индексами А,В,Г; диод VD1 — любой выпрямительный или импульсный малогабаритный; стабилитрон VD2 на напряжение стабилизации 10...14 В; выпрямительный мост VD3 — КЦ402Б — КЦ402Г; конденсатор C1 — КЛС, КМ, C2 — К50-16; подстроечный резистор R3 — СП4-1, СПО, остальные — МЛТ. Кнопочные выключатели SB1 и SB2 (типа П2К) укреплены на плате с помощью длинных винтов М3 с гайками.

Готовое устройство закрывают снаружи крышкой из изоляционного материала.

Налаживание автомата сводится, в основном, к установке времени, в течение которого яркость лампы должна поддерживаться максимальной. Делают это подбором конденсатора C2. А подбором резистора R1 можно изменить время установления максимальной яркости свечения лампы.

Суммарная мощность нагрузки автомата не должна превышать 220 Вт.

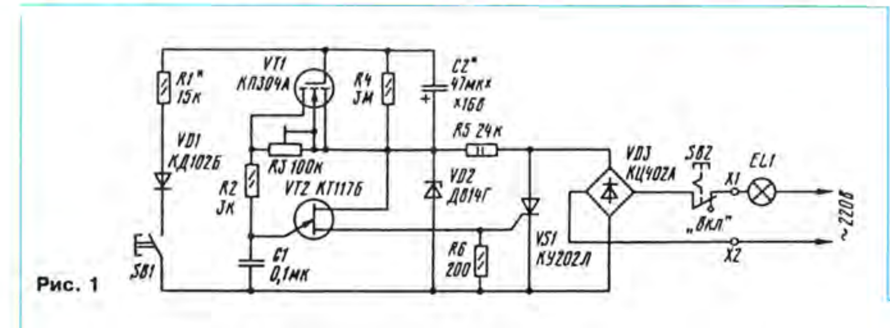


Рис. 1



Рис. 2

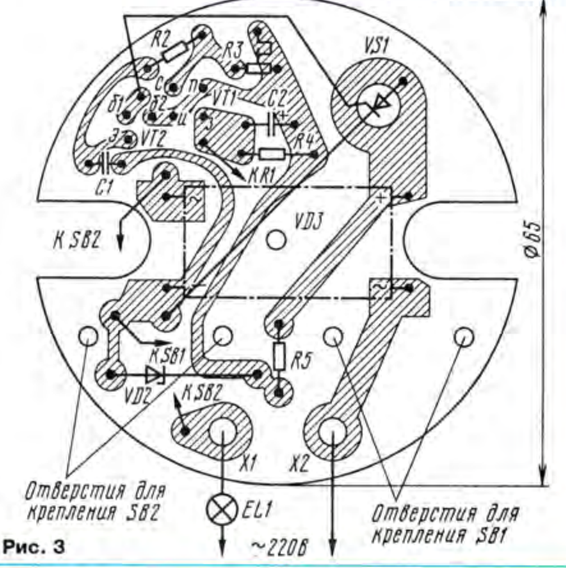


Рис. 3

РАЗРАБОТАНО В ЛАБОРАТОРИИ ЖУРНАЛА "РАДИО"

■

НОВАЯ ВЕРСИЯ ТЕЛЕФОНА «PHONE MASTER»

Е. БЕЛЕВЦОВ, И. КОРШУН, г. Зеленоград

Со времени публикации предыдущей статьи о многофункциональном телефоне "Phone MASTER" ("Радио", 1994 № 7, с. 32-34) прошло больше года, сменилось пять версий телефона. Об одной из новейших, шестой версии, рассказывается в предлагаемой статье.

Прежде всего заметим, что телефон не потерял своего главного преимущества — питания от телефонной сети, и приобрел массу принципиально новых возможностей. Начнем с аппаратных отличий. Телефон состоит из основного модуля, выполняющего функции телефона как такового, и двух сменных модулей, устанавливаемых по желанию абонента. Первый сменный модуль реализует функции цифрового автоответчика. Второй модуль реализует функцию дуплексного скремблера — шифратора телефонных переговоров.

Основной модуль претерпел существенные изменения. Во-первых, применен двухстрочный алфавитно-цифровой ЖКИ с подсветкой и увеличенным размером (8 мм) символов; во-вторых, введен узел контроля за состоянием аккумулятора; в-третьих, для предотвращения возможного "зависания" использован "watchdog" таймер; в-четвертых, предусмотрена громкоговорящая связь (hands free); в-пятых, осуществлена поддержка памяти объемом до 1 Мбайт; в-шестых, введена возможность связи с IBM PC для обмена информацией.

Теперь о функциональных возможностях этого телефона. Коротко перечислим его "стандартные функции": автоматическое определение номера звонящего абонента, автоматическое дозванивание, три вида памяти по 100 номеров (записная книжка, оперативная память, память звонков), десять таймеров, часы, календарь, поиск номера, голосовые возможности и т. д.

Наряду с этими функциями, появились дополнительные: вывод сообщений на русском и английском языках; запись имени и фамилии абонента в записной книжке; индикация имени и фамилии звонящего абонента; защита информации в телефоне от посторонних; справочник телефонных кодов городов; навигатор по Москве (определение примерного местонахождения звонящего абонента по номеру АТС); связь с IBM PC; поддержка электронной телефонной книги (по частным абонентам и предприятиям) объемом до 130 тыс. абонентов; переадресация на пейджер (номера звонящих абонентов автоматически передаются на ваш пейджер).

Предусмотрена возможность подключения модуля цифрового автоответчика, в результате чего телефон превращается в нечто большее, чем автоответчик. Прежде всего, Вы получаете преимущества цифровой записи — быстрый поиск интересующего фрагмента и абсолютную бесшумность работы. А кроме этого, - целый спектр новых возможностей. Здесь и различный автоответ в зависимости от номера звонящего абонента, и автоматическая рассылка звуковых сообщений по заданному списку номеров телефонов, и звуковые комментарии к номерам в записной книжке, и множество других удобных мелочей, о которых сообщит голосовая инструкция к телефону.

Ввиду ограниченного объема журнальной статьи опишем работу лишь основного модуля (рис. 1). Платы дополнительных модулей подключаются к нему с помощью разъема. Конструктивно модуль выполнен применительно к корпусу широко распространенного телефона "TECHNICA". Модуль состоит из двух плат - базовой и платы индикации. Обе платы снабжены разъемами, на которые выведены все контрольные сигналы. Наличие таких отладочных разъемов позволяет резко упростить контроль работоспособности и наладку плат в условиях промышленного производства.

Используемый в телефоне процессор с архитектурой DEC (DD1) дополнен на кристалле некоторыми периферийными блоками: контроллерами шины и клавиатуры, периферийными портами, последовательным интерфейсом для связи с ЖКИ, устройствами переключения тактовой частоты, включения и выключения процессора.

Рассмотрим работу этих блоков более подробно. Контроллер шины формирует сигналы выборки CS1-CS5, осуществляет считывание/запись ПЗУ и ОЗУ, преобразование данных из байтового во внутренний словный (16 бит) формат. Управление тактовой частотой позволяет снизить потребляемый процессором ток.

Возможны четыре режима работы процессора. При работе на максимальной тактовой частоте (2 МГц) он обладает большим быстродействием, необходимым, например, для обработки сигналов. В этом режиме процессор потребляет ток 5...7 мА. Во время работы при пониженной тактовой частоте (250 кГц) потребление снижается до 1...2 мА. Тактовая частота переключается программно. Третий режим — дежурный. Тактовый генератор отключен. Процессор сохраняет значения данных на портах. Потребляемый ток не превышает 0,2 мА. Выход из дежурного режима происходит при появлении импульса низкого уровня на выводах клавиатуры К5-К8, К11, К12 или входах КВ9, КВ10 процессора. В исходном положении на выводах клавиатуры высокий уровень. И последний режим - процессор выключен. В это состояние он переходит с подачей импульса низкого уровня на входы КВ1, КВ2 процессора, при этом на всех управляющих выводах уровень 1. Потребляемый ток в таком режиме — десятки микроампер. Включение процессора осуществляется подачей импульса низкого уровня на его входы КВ9, КВ10.

Сигналы с выходов портов Р12-Р15 сканируют матрицу клавиатуры, которая подключена к выводам К1-К4. Переключатели "RING", "MODE", "TUBE" обслуживаются, как кнопки клавиатуры. Порты Р2-Р7 настроены на ввод, а Р8-Р15 — на вывод. Р1 — вход прерывания. Чтобы была возможность использовать ПЗУ и ОЗУ различной емкости, на плате предусмотрены перемычки. Дополнительный адрес на ПЗУ 27С512 переключается старшим разрядом регистра DD7.

Питание телефона в дежурном режиме (трубка опущена, динамическая головка выключена, кнопки отжаты) осуществляется от телефонной сети через диод VD12 и стабилизатор тока на элементах КК1, R12—R14, VD15. Конденсатор С13 сглаживает импульсы в случае работы телефона в сети с блокиратором. Ток регулируют резистором R14 следующим образом: в дежурном режиме он не должен превышать 0,5 мА, при этом через аккумуляторную батарею протекает ток 100...150 мкА. Питание от линии можно отключить ключом КК2. Это необходимо для исключения искажений в звуковом сигнале, вносимых стабилизатором при поднятой трубке.

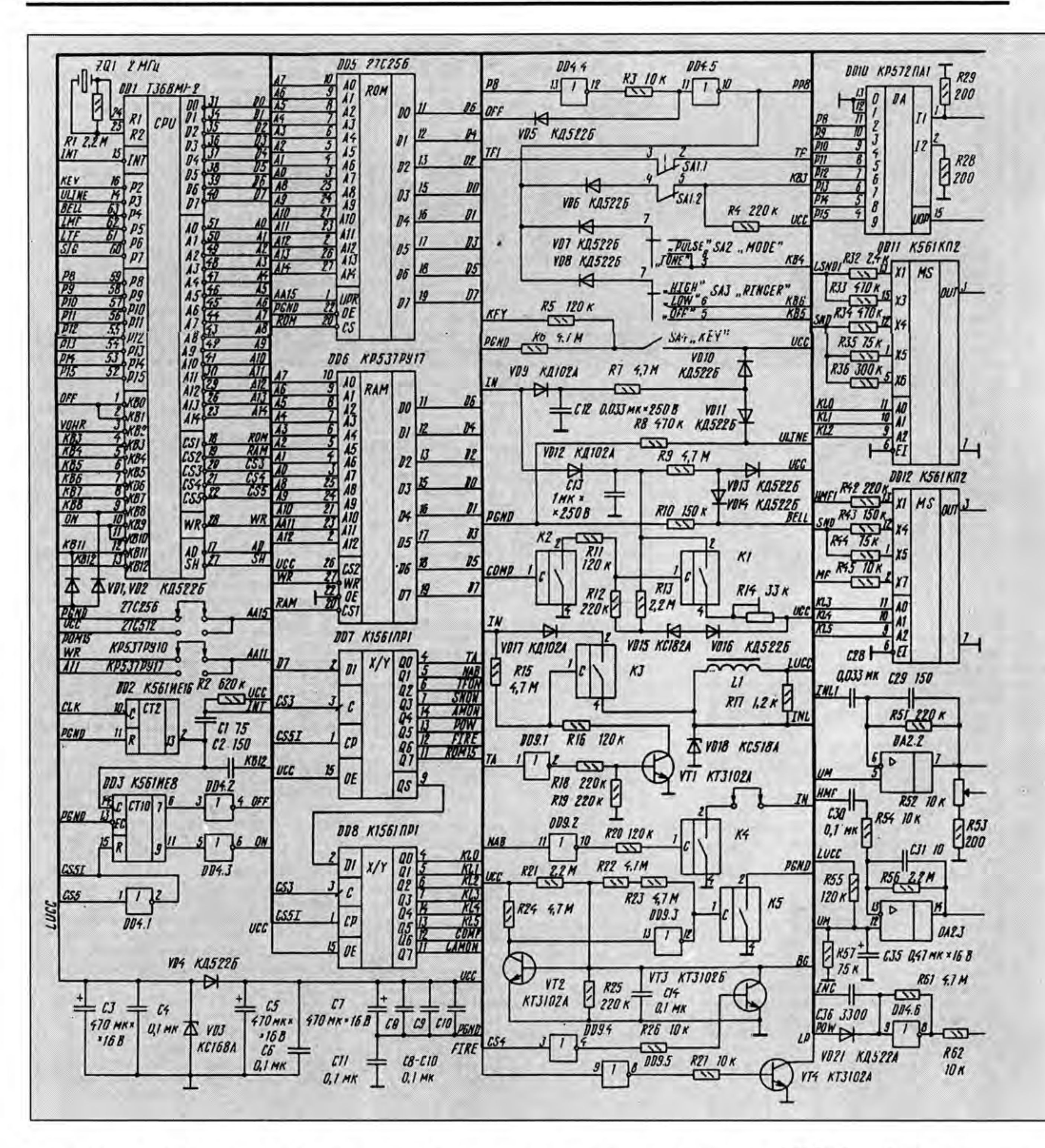
Для питания телефона во время повышенного энергопотребления, например при включении звука во время положенной трубки, он снабжен резервным источником — четырьмя аккумуляторами Д-0,1. При положенной трубке аккумуляторы подзаряжаются током 100...150 мкА, а при поднятой трубке — током до 25 мА (через VD17, КК3, L1). Стабилитрон VD18 ограничивает броски напряжения при поднятии-опускании трубки. VD3 служит для ограничения напряжения питания при неподключенной или неисправной батарее аккумуляторов. Если батарея исправна, напряжение должно быть 5...5,6 В.

Для предотвращения глубокой разрядки аккумуляторов при хранении телефона или длительном отключении его от телефонной сети введена система отключения телефона. Когда напряжение питания падает ниже 4 В, транзистор VT2 закрывается, тем самым закрывая ключ КК5, который отключает "землю" (цепь PGND) от цифровых микросхем DD1—DD5, DD7, DD8. При этом на выводе ТА уровень 1 и ключ КК3 открыт, аккумуляторы заряжаются. При достижении уровня 5 В ключ КК5 подключает цифровые микросхемы. Если аккумуляторная батарея разряжена значительно, может потребоваться некоторое время, чтобы она зарядилась и телефон заработал.

Транзистор VT3 служит для отключения питания по инициативе процессора (CS4). Это может быть необходимо в случае неправильного запуска кварцевого генератора в индикаторном блоке, который может быть перезапущен выключением/включением питания. Факт неправильного запуска процессор определяет по изменению частоты прерываний.

Счетчик DD2 генерирует импульсы прерывания процессора с частотой 4 Гц. При этом формируется импульс на КВ12, который выводит процессор из дежурного режима. Сигнал INT сообщает процессору, что произошло прерывание.

Телефон снабжен системой, предотвращающей "зависания" процессора. Система собрана на счетчике DD3 и логических элементах DD4.1—DD4.3. На счетный вход DD3 поступают импульсы частотой 4 Гц. При нормальной работе программа периодически сбрасывает счетчик сигналом CS5. Если процессор "завис", то импульсы сброса отсутствуют и счетчик последовательно выключает и включает процессор, тем самым осуществляя его перезапуск. Этот процесс занимает 2,5 с. Для процессора необходимо, чтобы при его выключении не были замкнуты переключатели, которые ска-



нируются, как кнопки клавиатуры. Поэтому введена цепь DD4.4,R3,DD4.5,VD5, которая сигналом выключения процессора OFF принудительно "размыкает" переключатели, обслуживаемые сигналом сканирования P8.

"Поднятие трубки" осуществляется ключом КК3, а набор номера — ключом КК4. Номинальное напряжение на выводе INL составляет 12...13 В при токе в линии 35 мА. Часть тока с линии поступает на транзистор VT5 разговорного узла, а часть — через дроссель L1 на подзарядку аккумуляторов и питание телефона. Дроссель имеет большое сопротивление переменному току звуковой частоты и малое для постоянного тока, поэтому цепи питания и подзарядки не уменьшают полезный сигнал.

На DD10 собран ЦАП. Он используется для подачи звуковых сигналов в линию и на внутреннюю динамическую головку. В линию ЦАП выдает сигнал запроса, гудки, осуществляет тоновый набор номера. Уровень 0 на выводе SNON разрешает работу ЦАП и включает усилитель для ЦАП, собранный на элементе DD13.1. Поскольку в активном режиме элемент потребляет значительный ток, его в случае ненадобности отключают сигналом SNON. Полный размах напряжения на выводе SND составляет 1 В.

Усилитель для динамической головки собран на микросхеме DA1. Источник входного сигнала и усиление определяются кодом на входах аналогового мультиплексора DD11. Сигнал на головку может попадать как с ЦАП, так и с линии через предварительный усилитель на DA2.2 и регулятор громкости R52. Сигнал на предварительный усилитель подается с моста компенсатора местного эффекта R48R50C26. Суть компенсации состоит в вычитании сигнала микрофона из сигнала линии.

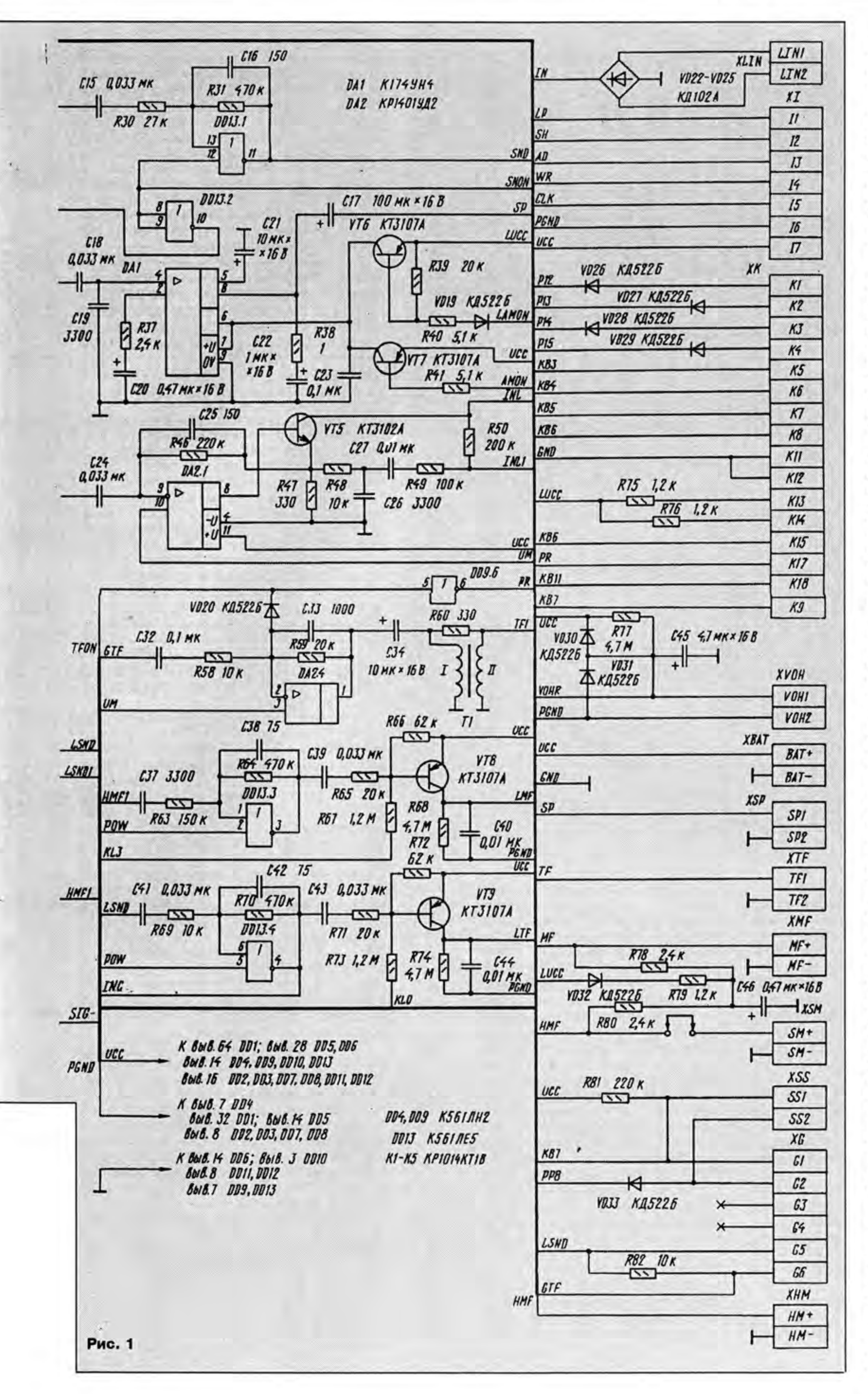


Рис. 1

Включается усилитель головки уровнем 0 на выводе AMON либо LAMON. Выбор источника питания UCC либо LUCC зависит от текущего режима работы. UCC (AMON) используется, когда источником сигнала является ЦАП, а LUCC (LAMON) — линия. Это требуется для того, чтобы не разряжать аккумуляторную батарею при большой громкости.

Усилитель сигналов, поступающих в телефонную линию, собран на DA2.1, VT5. Сигнал на него подается через коммутатор DD12 с ЦАПа (SND), с микрофона трубки (GMF) либо с усилителя DA2.3 микрофона громкоговорящей связи (HMF1).

Телефонный усилитель собран на DA2.4. При подаче низкого уровня на вывод TFON прохождение сигнала будет заблокировано. Коэффициент усиления телефонного усилителя можно увеличить, нажав на кнопку "GAIN", подключенную к разъему XG.

Усиление сигналов ответа станции при определении номера и гудков на линии осуществляется усилителем на элементе DD4.6. Усилитель должен обеспечивать симметричность сигнала на выводе SIG в диапазоне напряжения на входе от 20 мВ до 2 В. Чтобы включить усилитель, надо подать низкий уровень на вывод POW.

Для работы системы громкоговорящей связи необходимо наличие детекторов уровня сигнала на микрофоне громкоговорящей связи и на линии. Они выполнены на DD13.3, VT8 и DD13.4, VT9 соответственно. Низкий уровень на выводах LMF и LTF указывает на присутствие достаточного сигнала. У каждого детектора существуют разные пороги включения и выключения ("гистерезис"), при этом включение осуществляется при большем размахе входного сигнала, а выключение при меньшем. Сигналы с детекторов поступают на входные порты процессора.

Сигналы управления аналоговой частью загружаются в регистры DD7, DD8 последовательно по сигналу CS3. При этом перезапись информации из внутреннего сдвигового регистра в выходной

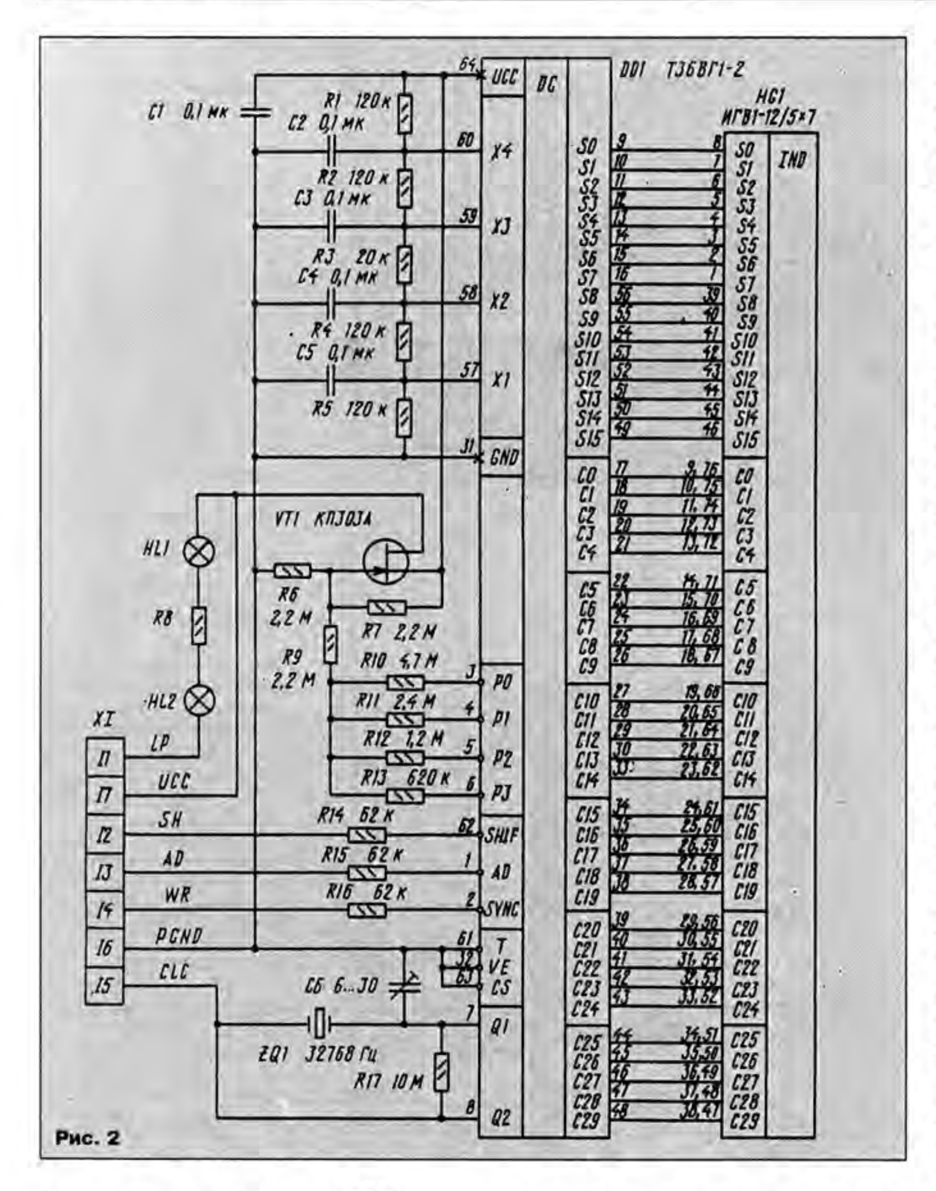


Рис. 2

осуществляется сигналом CS5I.

Сигнал ULINE служит для определения занятости линии. Линия считается занятой, если на выводе ULINE низкий уровень. Порог срабатывания — 26...28 В. Диоды VD10 и VD11 защищают вход процессора от перенапряжения. Сигнал BELL служит для определения звонка: низкий уровень изменяется на высокий при напряжении на линии 85...90 В. Сигнал FIRE включает подсветку индикатора. Систему охраны подключают к разъему XVOH.

На плате индикации расположены жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) HG1 и его контроллер DD1 (рис. 2). Управление контроллером осуществляется с основной платы по синхронному последовательному каналу. Назначение контактов разъема:

I1 (LP) — вход включения подсветки;
I2 (SH) — вход строба синхросигнала;
I3 (AD) — вход адрес/данные;
I4 (WR) — вход переключения адрес/данные;
I5 (CLC) — выход тактового сигнала 32768 Гц;
I6 (PGND) — "земля";
I7 (UCC) — напряжение питания.

Далее рассмотрим работу узлов телефона в различных режимах.

Включение питания. При подключении источника питания детектор на транзисторе VT3 анализирует величину напряжения, и если оно менее 4,2 В, телефон остается отключенным. Если же напряжение в пределах нормы, ключ KK5 подключает "землю" (PGND) к цифровой части. Счетчики DD2, DD3 начинают отрабатывать процедуру включения/выключения процессора, тем самым осуществляя его начальный сброс. Длительность процедуры сброса может быть 2...3 с или 10...15 с. Это время зависит от того, запущен ли на нужной частоте кварцевый генератор на индикаторной плате. Если генератор неправильно запустился, он генерирует частоту 3...5 кГц. Факт неправильного запуска процессор определяет, измеряя частоту прерываний, и отрабатывает функцию перезапуска.

Работа в экономном режиме ("Индикация времени"). Процессор основное время находится в дежурном режиме, т. е. у него остановлен тактовый генератор, на портах остаются заданные значения. Процессор "просыпается" по прерываниям с частотой 4 Гц или от нажатия на какую-либо кнопку клавиатуры. Во время обработки прерывания таймера процессор опрашивает состояние детекторов звонка, занятости линии, входа охраны, переключателей, датчика поднятия трубки и по результатам опроса предпринимает соответствующие действия, а также при необходимости изменяет информацию на индикаторе. По прерыванию от нажатия кнопки клавиатуры процессор сканирует клавиатуру для определения нажатой кнопки и переходит к выполнению соответствующих действий.

Последовательность действий при поднятии трубки. Обнаружив факт поднятия трубки, процессор подключает линию ключом KK3, а также подает сигнал с микрофона в линию, разрешает прохождение сигнала с линии в телефон трубки (на выводе TFON уровень 1).

Последовательность действий при звонке. Обнаружив сигнал звонка, процессор в режиме телефона без автоподнятия включает усилитель динамической головки (на выводе AMON уровень 0), включает ЦАП (на выводе SNON уровень 0) и генерирует ЦАПом сигнал вызова, подавая его на усилитель через входы X4-X6 мультиплексора DD11, в зависимости от положения переключателя SA3 "RINGER". Генерация сигнала вызова происходит до тех пор, пока не прекратится сигнал звонка со станции или не будет поднята трубка. При подъеме трубки будет осуществлено определение номера, а затем соединение с абонентом (см. п. 3). В режиме автоподнятия процессор через заданное время автоматически эмулирует поднятие трубки ключом KK3, определяет номер и генерирует ЦАПом попеременно сигнал вызова в динамическую головку и сигнал длинных гудков в линию через вход X5 мультиплексора DD12. Эти действия прекращаются при реальном поднятии абонентом трубки на этом или параллельном телефоне либо после опускания трубки на другом конце линии, что регистрируется по наличию в линии коротких гудков.

Определение номера звонящего абонента. Процедура определения номера начинается с эмуляции поднятия трубки. Далее через 250 мс посылается сигнал запроса (500 Гц, 5...6 В) длительностью 150 мс. ЦАП генерирует сигнал запроса и подает на линию через вход X4 мультиплексора DD12. После запроса процессор принимает сигнал ответа через элемент DD4.6. Время приема сигнала — 3 с.

Автоматическое дозванивание. Последовательность действий такова: сначала осуществляется эмуляция поднятия трубки, затем процессор определяет присутствие гудка в линии. Если гудок есть, происходит набор номера, если нет — сброс линии. После набора номера на динамическую головку поступает сигнал с линии и осуществляется определение коротких гудков. Если они есть, линия сбрасывается и цикл повторяется.

Громкоговорящая связь. Для предотвращения самовозбуждения системы микрофон-динамическая головка, применяемой в громкоговорящей связи, дуплексный канал необходимо превратить в симплексный, т. е. микрофон и головка не должны быть включены одновременно. Последовательность работы такова: если сигнала нет ни в линии ни в микрофоне, то они оба отключены. При появлении в микрофоне или в линии сигнала выше верхнего порогового уровня включается тот источник, сигнал с которого появился раньше и не выключается до тех пор, пока его уровень не будет ниже нижнего порогового уровня. При этом момент выключения источника не зависит от уровня сигнала на втором источнике. Таким образом достигается попеременная работа головки и микрофона. ■

АКТИВНЫЕ RC-ФИЛЬТРЫ: СХЕМЫ И РАСЧЕТ

ШИРОКОПОЛОСНЫЕ ФИЛЬТРЫ СЧ

И. РОМАНОВ, пос. Ласанен, Карелия

Несколько статей этого цикла, опубликованных на страницах журнала в прошлом и этом году (1994 г., № 1, № 10, 1995 г., № 3) познакомили вас со схемотехникой и расчетом активных RC-фильтров различного назначения. Завершает цикл статья о фильтрах, полоса пропускания которых на амплитудно-частотной характеристике ограничена как с низкочастотной, так и с высокочастотной стороны.

АЧХ идеального фильтра средних частот изображена на рис. 1. У реального фильтра склоны АЧХ имеют конечную крутизну за границами полосы пропускания. В отличие от описанных в предыдущих статьях цикла узкополосных фильтров АЧХ широкополосного фильтра не имеет ярко выраженного основного максимума. Его заменяет участок большей или меньшей протяженности, на котором коэффициент передачи фильтра не менее −3 дБ. В пределах этого участка находятся либо несколько локальных максимумов — волнистая АЧХ, либо отрезок с почти постоянным коэффициентом передачи — АЧХ с плоской вершиной.

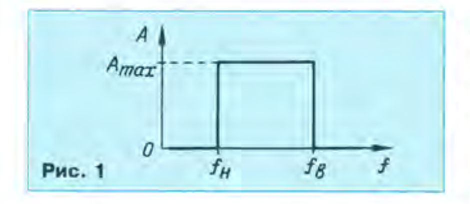


Рис. 1

Избирательный фильтр, какова бы ни была его добротность, мало пригоден для использования в качестве широкополосного, так как его АЧХ слишком сильно отличается от идеальной — неравномерность характеристики в полосе пропускания велика, а крутизна склонов за пределами этой полосы недостаточна. Поэтому границы полосы пропускания получаются нечеткими.

Чтобы форму АЧХ приблизить к идеальной, используют два пути. Соединяют каскадно несколько селективных фильтров (звеньев), каждый из которых имеет свои, строго определенные параметры (частоту настройки и добротность). Получается узел, называемый многозвенным фильтром на взаимно расстроенных селективных звеньях. Такое решение, как правило, проигрывает как по сложности, так и по чувствительности устройства.

Другой, более удачный путь предполагает совместное использование звеньев НЧ и ВЧ, известных читателю из предыдущей статьи этого цикла.

При расчете широкополосного ФСЧ исходно известны, как правило, границы частотной полосы пропускания: нижняя $f_н$ и верхняя $f_в$, измеренные на уровне −3 дБ относительно максимального коэффициента передачи. На первом этапе расчета необходимо определить центральную частоту $f_ц$ фильтра и относительную ширину W полосы пропускания:

$$f_ц=\sqrt{f_н f_в};\ W=f_в/f_ц=f_ц/f_н.$$

Эти величины далее будут использованы при расчете звеньев, входящих в фильтр. Параметры каждого звена (частота среза, или частота настройки, а также добротность) зависят от ширины полосы пропускания. После определения параметров звеньев каждое рассчитывают по отдельности, как и в случае фильтров НЧ и ВЧ.

Понятие порядка имеет применительно к широкополосному ФСЧ такой же смысл, как и для ФНЧ (ФВЧ). Однако в этом случае порядок (он всегда четный) как бы делится поровну между левым и правым склонами АЧХ, так что их крутизна равна 20N/2 дБ на декаду (где N — порядок), т. е. вдвое меньше, чем у ФВЧ или ФНЧ того же порядка.

Простейший широкополосный ФСЧ — двузвенный четвертого порядка, — состоящий из одного звена ВЧ и одного НЧ, строят по схеме, показанной на рис. 2. Как правило, добротность обоих звеньев одинакова, следовательно, одинаков вид АЧХ. Суммарная АЧХ фильтра получается симметричной относительно вертикальной оси, соответствующей центральной частоте $f_ц$ (если, конечно, масштаб по оси частоты логарифмический).

Прежде чем приступить к расчету такого фильтра, примем во внимание следующее обстоятельство. Предположим, что оба звена имеют АЧХ баттервортовского вида. Такая АЧХ, хотя и максимально приближена к асимптотам и зрительно кажется почти прямолинейной, на самом деле имеет некоторую выпуклость. В результате наложения получаем суммарную АЧХ двузвенного фильтра, которая имеет слегка выпуклую вершину.

Представляет интерес случай максимально плоской вершины АЧХ, и такую можно обеспечить, если несколько увеличить добротность каждого звена, но тогда это уже будет фильтр не Баттерворта, а Чебышева. Будем рассматривать по установившейся традиции фильтры Чебышева с неравномерностью АЧХ 0, 0,5, 1 и 3 дБ в полосе пропускания. Звенья, используемые в таких фильтрах, всегда имеют большую добротность, чем звенья фильтров НЧ (ВЧ) с такого же вида АЧХ, и добротность должна быть тем большей, чем меньше ширина полосы пропускания.

На рис. 3,а показаны АЧХ широкополосных ФСЧ с одинаковой неравномерностью, но разной шириной полосы пропускания, а на рис. 3,б — АЧХ фильтров с одинаковой шириной полосы, но разной неравномерностью. Хорошо видно, что внеполосные помехи этот фильтр подавляет тем сильнее, чем меньше ширина W полосы пропускания.

Качество ФСЧ иногда характеризуют коэффициентом прямоугольности АЧХ: $K_{пр}=W_{-3}/W_{-60}$, где W_{-3} — относительная ширина полосы пропускания, измеренная, как обычно, на уровне −3 дБ, W_{-60} — она же, но измеренная на уровне −60 дБ. Можно взять уровень не −60 дБ, а какой-либо другой, или вместо относительной ширины полосы использовать абсолютную (в герцах) — в любом случае результаты получаются сопоставимыми.

Для идеального ФСЧ коэффициент прямоугольности равен единице независимо от того, как его определяют, а для реального коэффициент прямоугольнос-

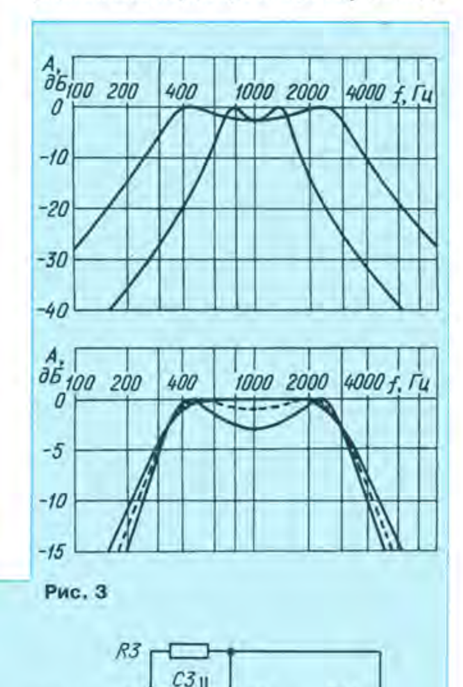


Рис. 3

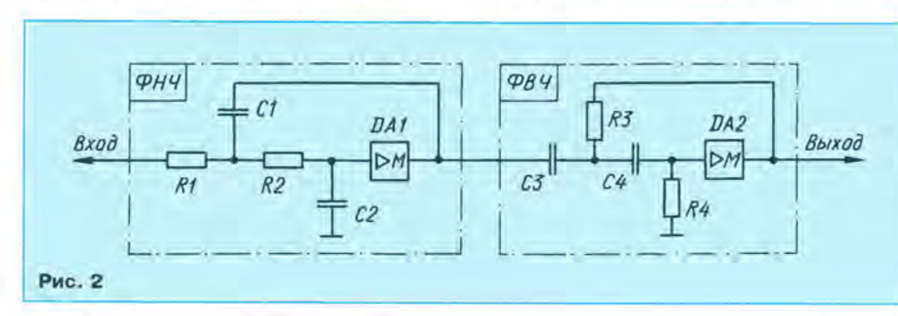


Рис. 2

Рис. 4

Таблица 1

Относит. ширина полосы, W	Параметры звеньев при неравномерности АЧХ, дБ							
	0		0,5		1		3	
	K_f	$Q_{нв}$	K_f	$Q_{нв}$	K_f	$Q_{нв}$	K_f	$Q_{нв}$
5	4,76	0,76	4,39	0,93	4,28	1,04	4,28	1,45
4	3,67	0,79	3,48	0,97	3,41	1,09	3,41	1,52
3	2,7	0,85	2,58	1,07	2,55	1,22	2,55	1,73
2,5	2,22	0,93	2,16	1,19	2,14	1,37	2,15	1,92
2	1,76	1,14	1,74	1,47	1,74	1,7	1,76	2,38
1,75	1,56	1,35	1,54	1,79	1,55	2,04	1,58	2,78
1,5	1,37	1,85	1,36	2,38	1,37	2,7	1,39	3,7
1,25	1,18	3,33	1,18	4,16	1,19	4,54	1,19	6,25

Таблица 2

Относит. ширина полосы, W	Параметры звена при неравномерности АЧХ, дБ							
	0		0,5		1		3	
	K_f	M	K_f	M	K_f	M	K_f	M
5	1,92	2,28	1,89	2,72	1,89	2,9	1,95	3,24
4	1,67	2,56	1,66	3,03	1,66	3,23	1,74	3,52
3	1,39	3,15	1,43	3,6	1,47	3,72	1,54	3,98
2,5	1,28	3,7	1,34	4,06	1,37	4,14	1,46	4,23

Таблица 3

Относит. ширина полосы, W	Вспом. коэфф., K_f	Добротность звеньев при неравномерности АЧХ, дБ							
		0		0,5		1		3	
		$Q_{уи}$	$Q_{нв}$	$Q_{уи}$	$Q_{нв}$	$Q_{уи}$	$Q_{нв}$	$Q_{уи}$	$Q_{нв}$
4	3,7	–	–	–	–	0,585	2,33	0,89	3,57
3	2,78	0,526	1,68	0,68	2,15	0,813	2,565	1,25	3,97
2,5	2,33	0,625	1,71	0,85	2,4	1,04	2,9	1,61	4,5
2	1,89	0,833	2	1,22	2,94	1,47	3,57	2,27	5,55
1,75	1,66	1	2,27	1,55	3,07	1,85	4,2	2,85	6,6
1,5	1,44	1,55	3,35	2,2	4,7	2,65	5,7	4,1	8,8
1,25	1,22	2	4,25	4	8,25	–	–	–	–

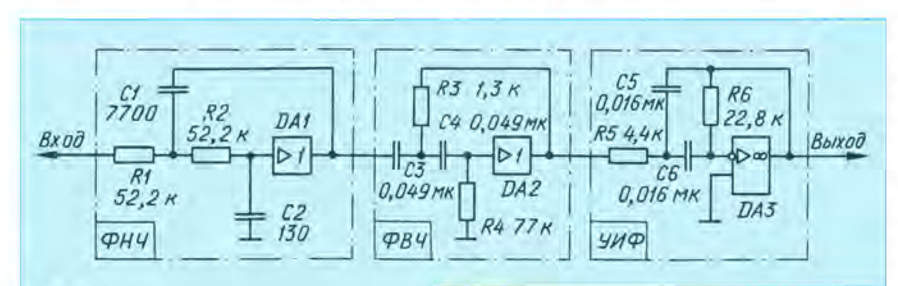


Рис. 5

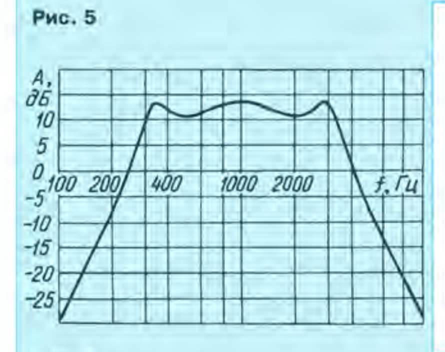


Рис. 6

Рис. 7

ти всегда находится в пределах от 0 до 1. Большие значения коэффициента прямоугольности характерны для фильтров высокого порядка, но они, как правило, очень сложны.

Для расчета двузвенного широкополосного ФСЧ по схеме на рис. 2 рекомендуется использовать табл. 1. В этой таблице можно найти добротность $Q_{нв}$, которую должны иметь оба звена, и вспомогательный коэффициент K_f, необходимый для определения частоты среза звена по формулам:

$f_{ср.НЧ}=f_ц K_f$; $f_{ср.ВЧ}=f_ц/K_f$.

Итак, имеем все необходимые сведения для расчета каждого звена. Он, как видим, весьма похож на расчет двузвенного ФНЧ (ФВЧ) четвертого порядка.

При значении W=2,5 и более вместо двух звеньев лучше использовать более экономное решение — совмещенное звено НЧ—ВЧ (в книге В. Полякова "Радиолюбителям о технике прямого преобразования". — М.: Патриот, 1990), схема которого представлена на рис. 4. Это звено практически представляет собой два звена Саллен-Ки НЧ и ВЧ, как бы наложенные одно на другое, причем масштабный усилитель DA1 обслуживает оба звена, обеспечивая им одинаковую добротность. Вследствие этого получается симметричная АЧХ, для чего, однако, необходимо выдержать следующие соотношения: R1=R2; R3=R4; C1=C2; C3=C4; R1/R3=C3/C1.

Порядок расчета фильтра следующий. Сначала выбираем R_0 и C_0 для настройки на центральную частоту, т. е. из условия $f_ц=1/(2\pi R_0C_0)$. Далее находим номиналы частотозадающих элементов: $R1=R2=R_0/K_f$; $C1=C2=C_0K_f$; $R3=R4=R_0K_f$; $C3=C4=C_0/K_f$, где K_f — вспомогательный коэффициент, который можно взять из табл. 2. Коэффициент усиления (масштаб) M активного элемента DA1 выбирают из этой же таблицы.

Широкополосный ФСЧ шестого порядка строят из трех звеньев — звена ВЧ, звена НЧ и узкополосного. Такое решение позволяет получить хорошую чебышевскую АЧХ с тремя локальными максимумами, лежащими строго на одном уровне, и двумя минимумами, также лежащими на одном уровне.

Схемное решение каждого звена может быть различным. В предыдущих статьях этого цикла читатель может найти рекомендации по выбору оптимальной схемы и расчету каждого звена, а в табл. 3 — коэффициенты, необходимые для расчета параметров звеньев. Значения добротности $Q_{НВ}$ и вспомогательного коэффициента K_f относятся к звеньям НЧ и ВЧ, которые рассчитывают аналогично двузвенному фильтру. Узкополосно-избирательное звено настраивают на частоту $f_ц$; его добротность $Q_{уи}$ находят из табл. 3.

Примеры расчета. Будем строить "телефонный" фильтр с полосой пропускания от 300 до 3300 Гц и неравномерностью АЧХ 3 дБ. Используем все описанные выше схемотехнические решения. Для "телефонного" фильтра $f_ц$=1 кГц, W=3,3. Такого значения относительной ширины полосы пропускания нет в таблицах, поэтому приходится интерполировать. Зависимости, отраженные в табл. 1—3, довольно гладкие, поэтому простейшая линейная интерполяция дает неплохие результаты.

Для двузвенного фильтра (рис. 2) получаем $f_{срНЧ}$=2810 Гц, $f_{срВЧ}$=356 Гц, $Q_{НВ}$=2,39. Звенья будем строить по простейшей схеме с повторителем напряжения. Прежде чем определить номиналы резисторов и конденсаторов, нужно задать параметры настройки звеньев: $R_{0НЧ}$=56 кОм, $C_{0НЧ}$=1000 пФ, $R_{0ВЧ}$=100 кОм, $C_{0ВЧ}$=4460 пФ, и тогда получаем R1=R2=56 кОм, C1=4780 пФ, C2=210 пФ, R3=21 кОм, R4=478 кОм, C3=C4=4500 пФ.

Для однозвенного ФСЧ (рис. 4) получаем K_f=1,6 и M=3,84. Зададим R_0=12,6 кОм и C_0=12600 пФ и получим R1=R2=8,2 кОм, R3=R4=20 кОм, C1=C2=0,2 мкФ,

Окончание статьи на стр. 59.

ПРИМЕНЕНИЕ ЗВУКОИЗЛУЧАТЕЛЯ ЗП-1

И. АЛЕКСАНДРОВ, г. Курск

Пьезокерамические звукоизлучатели серии ЗП находят все более широкое применение в радиолюбительской практике. Журнал, стараясь своевременно знакомить читателей с новой информацией об этих компонентах, уже поместил несколько публикаций по вопросам увеличения громкости звучания пьезоизлучателей (например, в "Радио", 1993, № 8, с. 39). В помещенной ниже статье подробно рассказано об особенностях звукоизлучателя ЗП-1, еще об одном способе повышения его отдачи и некоторых интересных вариантах применения.

В одной из публикаций журнала было предложено увеличить громкость звучания излучателя подачей на него переменного напряжения с частотой его механического резонанса. Для этого использовали RC-генераторы с частотозадающими элементами. Однако стабильность подобных генераторов невысока, и при изменении температуры или питающего напряжения частота генерации может измениться настолько, что уже не будет соответствовать частоте механического резонанса, а это приведет к снижению громкости сигнала.

Для исследования особенностей работы излучателя ЗП-1 я собрал испытательный стенд по схеме, показанной на рис. 1,а. Излучатель ЗП-1 (НА1) представляет собой пьезоэлемент с тремя электродами; его можно представить как два пьезоэлемента, связанные акустомеханически. Один из них включен нагрузкой генератора G1, а другой — датчиком колебаний первого элемента. Напряжение, вырабатываемое датчиком, измеряет высокоомный милливольтметр PV1. На рис. 1,б представлена экспериментально снятая АЧХ, где $K_{пер} = U_{вых}/U_{ген}$.

Оказалось, что основная резонансная частота излучателя равна 2,28 кГц, кроме основного есть несколько других, слабее выраженных резонансов на более высоких значениях частоты, вплоть до 100 кГц и даже выше. У других экземпляров звукоизлучателя значения параметров оказались близкими к указанным.

Полоса пропускания системы пьезоэлементов на частоте основного резонанса равна примерно 50 Гц, поэтому для того, чтобы получить максимальную громкость в устройствах, построенных по рекомендациям в "Радио", 1993, № 8, дрейф частоты генератора не должен превышать этого значения. Для RC-генераторов на логических элементах такую стабильность обеспечить трудно. Если второй пьезоэлемент — датчик — нагрузить резистором сопротивлением 1 кОм и менее, полоса пропускания расширится, но снизится КПД пьезоэлемента, что опять-таки уменьшит громкость звучания излучателя.

Выходом из этой ситуации может быть использование пьезоизлучателя в качестве частотозадающего элемента, как, например, используют кварцевые резонаторы. Схема такого генератора изображена на рис. 2. Пьезоизлучатель НА1 включен в цепь обратной связи. Из-за того, что максимум коэффициента передачи находится на частоте механического резонанса, генерация возникает именно на ней (или близкой к ней) — этим достигнута максимальная громкость сигнала.

При изменении температуры или питающего напряжения генератор будет работать на частоте резонанса, даже если она и изменится. Устройство устойчиво работает при напряжении питания в пределах 2...15 В. Включают генератор подачей на верхний по схеме вход элемента DD1.1 высокого логического уровня; если необходимо включать генератор низким уровнем, микросхему К561ЛА7 следует заменить на К561ЛЕ5. При включении подачей питающего напряжения входы элемента DD1.1 объединяют.

В том случае, когда у пьезоизлучателя несколько близкорасположенных резонансов, возможно возбуждение генератора на том или другом из них произвольно, что не всегда желательно. Чтобы обеспечить стабильное возбуждение генератора на частоте главного резонанса, можно попробовать поменять местами элементы пьезоизлучателя либо ввести в генератор дополнительный резистор R2, номинал которого подобрать экспериментально.

Можно собрать генератор и на транзисторе (рис.3) — это устройство по схеме аналогично генератору вызывного сигнала телефонных аппаратов. Оно устойчиво работает при изменении питающего напряжения от 0,8 до 15 В. Однако при низком питающем напряжении громкость сигнала может оказаться недостаточной.

Для дальнейшего повышения громкости генератор необходимо доработать так, как показано на рис. 4. Здесь нагрузкой транзистора служит катушка L1 (например, первичная обмотка согласующего трансформатора транзисторного усилителя ЗЧ карманного радиоприемника). В результате возникновения ЭДС самоиндукции катушки амплитуда напряжения на пьезоизлучателе может быть в два и более раз больше питающего напряжения, соответственно возрастет и громкость сигнала.

Если же в генераторе по схеме на рис. 3 резистор R3 заменить дросселем ДМ-0,1 индуктивностью 500 мкГн, частота генерации увеличится примерно до 100 кГц.

Интересным может оказаться применение пьезоизлучателя в простом приемнике CW сигналов (или в приставке к радиовещательному приемнику), где пьезоэлемент может одновременно служить и звуковым излучателем и узкополосным фильтром ЗЧ, что повысит избирательность приемника. Для этого выходную ступень приемника собирают по схеме, показанной на рис. 5. В этом случае максимальная громкость сигнала будет соответствовать частоте механического резонанса излучателя, а сигналы с другой частотой будут ослаблены.

Таким образом, по сравнению с усилителем ЗЧ, в котором звуковым излучателем работает динамическая головка, обладающая сравнительно широкой полосой пропускания, предложенная ступень обеспечит дополнительную частотную фильтрацию ЗЧ, чем и будет достигнуто повышение избирательности всего радиоприемника.

При размещении пьезоизлучателя на плате следует исключить его соприкосновение с другими деталями и узлами, так как это может изменить его частотные свойства.

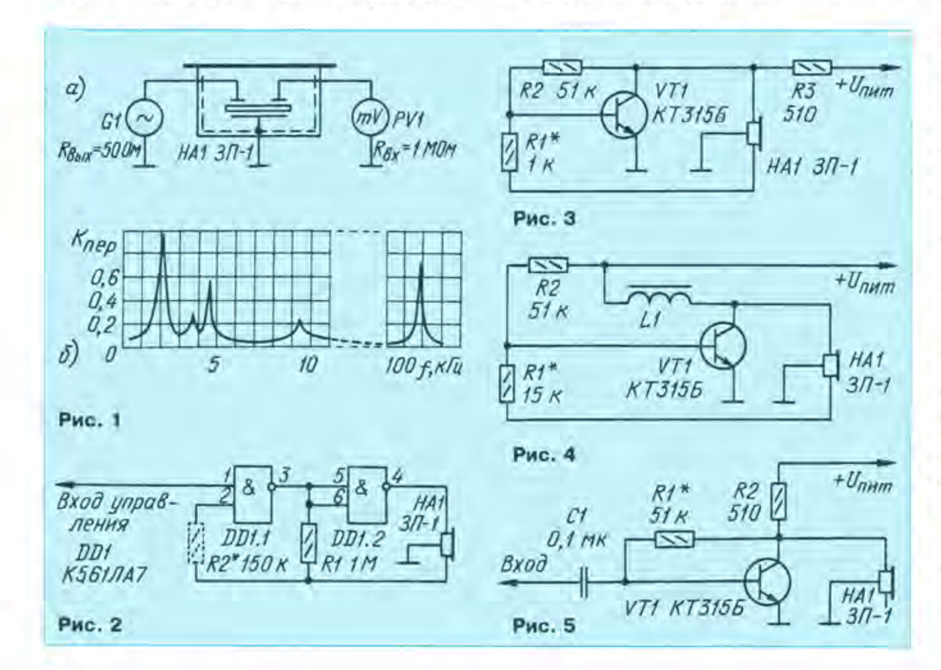


Рис. 1
Рис. 2
Рис. 3
Рис. 4
Рис. 5

ПРИБОР ДЛЯ ЛОКАЛЬНОЙ МАГНИТОТЕРАПИИ

Прибор предназначен для уменьшения ревматических болей, болей в суставах, позвоночнике, при мигрени и других болевых ощущениях. Он помогает при лечении переломов, способствует быстрому заживлению ран. На этом не ограничивается его действие, например, прибор может быть использован попеременно с магнитофорами — пластинами, создающими локальное магнитное поле. В медицине этот метод широко практикуется.

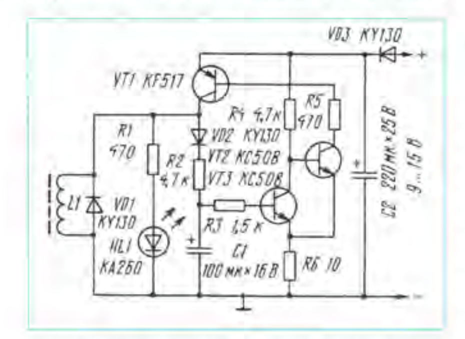


Схема прибора показана на рисунке. Она предельно проста. На транзисторах VT1 — VT3 выполнен генератор электрических импульсов, которые питают электромагнит L1. Наличие импульсов, подаваемых на электромагнит, индицирует светодиод HL1. Питание прибора лучше осуществить от автономного источника тока с напряжением 9...15 В. Потребление очень небольшое, поэтому возможно использовать батареи типа "Крона", а следовательно, сделать прибор миниатюрным.

Конструкционно он выполнен в виде двух блоков: электронного и соединенного с ним двумя проводниками электромагнита. Каждый из блоков следует выполнить в отдельном футляре, желательно (для удобства пользования) минимальных габаритных размеров. В качестве электромагнита можно использовать готовый с сопротивлением обмотки порядка 20 Ом. При самостоятельном изготовлении катушка наматывается проводом ПЭВ-2 0,25 на каркасе из электроизоляционного материала (эбонит, текстолит, оргстекло) с внешним диаметром 20 и внутренним 10 мм. Длина намотки 20 мм. В каркас следует вставить магнитопровод — стержень из мягкой стали длиной 20...30 мм.

При работе с прибором необходимо включить питание и убедиться в пульсирующем свечении индикатора. Электромагнит торцом магнитопровода располагают перпендикулярно поверхности обрабатываемого участка тела и мягкими, плавными движениями перемещают над болезненным местом. Возможен и вариант использования электромагнита, когда его устанавливают неподвижно над определенным больным местом. При этом нет необходимости оголять участки воздействия, так как магнитное поле проникает и через одежду. Максимальное время воздействия в одной точке не более 20 мин.

Прибор предназначен для применения в нормальных климатических условиях — при температуре окружающей среды 20±5°С и относительной влажности от 50 до 95 %.

Описанный прибор был испытан на практике в клинической больнице и получил благоприятный отзыв.

Следует иметь в виду, что пользоваться прибором можно только с разрешения лечащего врача и под его наблюдением. Прибор не рекомендуется применять больным, проходящих курс лечения антибиотиками, и особенно тем, кто применяет электромеханические кардиостимуляторы (электронные приборы для стимуляции работы сердца). Пользование прибором противопоказано при симптомах ухудшения состояния здоровья, предболезненных недомоганиях (включая ангину), инфекционных заболеваниях с повышением температуры и беременности.

Machalik. Pristroj pro lokalni magnetoterapii MP 01. — Amaterske Radio, 1995, № 3, s. 22.

Примечание редакции. В конструкции прибора в качестве транзистора VT1 можно применить отечественный транзистор КТ644В, VT2 и VT3 — КТ503Б. Диоды заменимы на КД522А, а в качестве светодиода подойдет АЛ307А (красное свечение).

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

ВЛАСОВ Ю. ПРОГРАММАТОР ПЗУ ДЛЯ "РАДИО-86РК". — РАДИО, 1993, № 10, с. 19—23.

О программе EPROM.

В программе EPROM (табл. 3 в статье) обнаружен дефект: в случае выхода из режима сличения содержимого ПЗУ с буфером нажатием на клавишу "Е" (конец контроля) не выключается питание ПЗУ. Для устранения дефекта необходимо изменить коды в ячейках 5А67—5А6F на 70 5А С9 21 33 54 CD 18 F8, а в ячейках 5А70—5А72 — на CD 55 59. На АССЕМБЛЕРе это выглядит так:

```
Имеется:
      CPI  'E'
      JZ   MENU
      RET
ENDVER:
      CALL  VOFF
      LXI   H,TENDV
      CALL  PRT
      JMP   MENU
Должно быть:
      CPI  'E'
      JZ   EEVER
ENDVER:
      LXI   H,TENDV
      CALL  PRT
EEVER: CALL  VOFF
      JMP   MENU
```

•

СЕДОВ Е., МАТВЕЕВ А. "РАДИО-86РК": РАЗВИТИЕ, ПЕРСПЕКТИВЫ. ОПЕРАЦИОННАЯ ОБОЛОЧКА S64.COM ДЛЯ "РК-МАКСИ". — РАДИО, 1995, № 5, с. 24—26.

О первой строке табл. 18.

Шестнадцатиричные коды строки С200 табл. 18 приведены ниже.

```
C200 21 7A CD 11 A4 CD CD 7C CA 2A 51 D5 22 83 CD 21  C6E0
```

•

АДИГАМОВ Э. ДОРАБОТКА ОКТАН-КОРРЕКТОРА. — РАДИО, 1994, № 10, с. 30, 31.

Об использовании устройства с коммутатором 36.3734.

Для использования октан-корректора с коммутатором 36.3734 (ВАЗ-2109) оба устройства необходимо доработать. Для размещения в корпусе коммутатора плате корректора необходимо придать форму, при которой ее можно установить параллельно его плате. Кроме того, в корректоре необходимо исключить резистор R7 и подключить параллельно конденсатору С4 стабилитрон КС175Е или КС175Ж в стеклянном корпусе (анодом к общему проводу). Выводы стабилитрона вставляют в свободные отверстия платы (см. рис. 2 в статье). Вместо указанного на схеме С4 емкостью 0,1 мкФ устанавливают конденсатор емкостью 0,047 мкФ (К10-7в), расположив его параллельно плоскости платы.

В коммутаторе (см. "За рулем", 1987, № 6, с. 28, 29) исключают конденсатор С2, а резистор R1 сопротивлением 2,7 кОм заменяют резистором с номиналом 5,6 кОм.

Выход корректора (вывод 3 микросхемы DD1) соединяют с входом коммутатора — точкой К1, шину питания (через резистор МЛТ-0,5 сопротивлением 330...390 Ом) — с точкой К12 (во избежание замыкания на корпус резистора необходимо плотно надеть отрезок поливинилхлоридной или полиэтиленовой трубки). Остальные соединения не отличаются от указанных в статье.

•

ЯКОВЛЕВ Г. ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОСХЕМ СЕРИИ К174 В УСИЛИТЕЛЯХ ЗЧ. — РАДИО, 1994, № 12, с. 12—14.

Об усилителе воспроизведения по схеме на рис. 2.

На принципиальной схеме усилителя воспроизведения (рис. 2 в статье) верхний (по схеме) вывод магнитной головки В1.1 и конденсатор С1 должны быть соединены с выводом 1 микросхемы DA1 не непосредственно, а через разделительный конденсатор емкостью 2,2 мкФ (КМ-6). Выключатель SA1 должен коммутировать цепь питания этой микросхемы, поэтому его надо включить в разрыв провода (по схеме), соединяющего выводы конденсаторов С2, С5 и вывод 9 DA1 с выводом 5 DA2. Номинальное сопротивление резистора R6.1 — 10...22 кОм.

Об усилителе мощности ЗЧ по схеме на рис. 4.

Резистор R1 необходимо исключить. Транзисторы BD907 и BD908 можно заменить на отечественные КТ819ГМ (VT1, VT4) и КТ818ГМ (VT2, VT3), диоды 1N4001 — на КД208А. При монтаже следует помнить, что корпус микросхемы А2030 (К174УН19) находится под напряжением −19 В. Питать усилитель можно от нестабилизированного двуполярного источника с фильтрующими конденсаторами емкостью не менее 20 000 мкФ. Непосредственно к их выводам следует припаять резисторы R4, R8 и дополнительные керамические конденсаторы емкостью 1 мкФ (например, К73-17 с номинальным напряжением 63 В).

•

ДОРОФЕЕВ М. БЕСТРАНСФОРМАТОРНЫЙ С ГАСЯЩИМ РЕЗИСТОРОМ. — РАДИО, 1995, № 1, с. 41, 42.

О мощности, рассеиваемой на нагрузке.

Как известно, рассеиваемая на нагрузке сопротивлением $R_н$ мощность $P_н = U_н^2/R_н = I_н^2R_н$, где $U_н$ и $I_н$ — соответственно напряжение на нагрузке и ток через нее. В связи с этим в п. 2 статьи (с. 41, третья колонка) следует читать: "...Напряжение на нагрузке уменьшается пропорционально ее сопротивлению, а выделяемая на ней мощность — пропорционально напряжению (или, что то же самое, — сопротивлению). Так, например, при уменьшении сопротивления нагрузки в два раза рассеиваемая на ней мощность уменьшается также в два раза... В традиционных источниках питания наблюдается иная картина... Поэтому с уменьшением сопротивления нагрузки напряжение на ней изменяется мало, ток увеличивается обратно пропорционально сопротивлению нагрузки, а рассеиваемая мощность — пропорционально току (или, что то же самое, — обратно пропорционально сопротивлению нагрузки)."

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ

Адресов авторов без их согласия редакция не сообщает. Если возникли вопросы, на которые, по Вашему мнению, может ответить только автор статьи, пришлите письмо нам, а мы перешлем его автору. Не забудьте в этом случае вложить два маркированных конверта: один — чистый, другой — с надписанным Вашим адресом.

АКТИВНЫЕ RC-ФИЛЬТРЫ: СХЕМЫ И РАСЧЕТ

(Окончание. Начало см. на с. 52.)

С3=С4=8200 пФ. Масштабный усилитель построим на ОУ с резистивной обратной связью: R5=10 кОм, R6=27 кОм (теоретически необходимо 28,4 кОм, но взят ближайший номинал из ряда Е24).

Для трехзвенного ФСЧ по табл. 3 получаем K_f=3,06, $Q_{нв}$=3,85, $Q_{уи}$=1,14. Читателю предлагаем самостоятельно рассчитать звенья, а для самопроверки обратиться к рис. 5 и 6, на которых изображены схема фильтра и его логарифмическая АЧХ соответственно.

На рис. 7 представлена схема еще одного "телефонного" фильтра третьего порядка. Фильтр построен "не по правилам" — в нем использовано активное RC-звено наряду с пассивным (R5C5R6C6). Соответственно и АЧХ отличается от показанной на рис. 6 — на ней нет среднего максимума. На АЧХ этого фильтра заметно влияет сопротивление нагрузки, в чем заключается его недостаток.

В рассмотренных примерах все звенья имеют небольшую добротность и поэтому построены по простейшим схемам. Однако если требуется более узкая полоса пропускания фильтра (т. е. меньшее значение W), то могут оказаться необходимыми звенья с большой добротностью. В этом случае целесообразно использовать низкочувствительные звенья на двух-трех активных элементах, рассмотренные подробно в предыдущих статьях.

Завершая цикл статей, отметим, что в рамках его, безусловно, невозможно подробно описать все известное множество разновидностей активных RC-фильтров. Рассмотрены лишь наиболее удачные и часто упоминаемые в литературе схемотехнические решения. ■

РАДИО-95

(содержание журнала за 1995 г.*)

50 ЛЕТ ВЕЛИКОЙ ПОБЕДЫ

К 100-ЛЕТИЮ РАДИО

ГОРИЗОНТЫ НАУКИ И ТЕХНИКИ. ПРОЕКТЫ И СВЕРШЕНИЯ. ТЕХНИКА НАШИХ ДНЕЙ

СМОТРИМ, СЛУШАЕМ

ЛИЧНАЯ РАДИОСВЯЗЬ

ПРОМЫШЛЕННАЯ АППАРАТУРА

КОРОТКО О НОВОМ

СОВЕТЫ ПОКУПАТЕЛЯМ

РАДИОЛЮБИТЕЛЮ-КОНСТРУКТОРУ

МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА

*Сокращенное. Первое число обозначает номер журнала, второе — страницу (начало статьи).

*Здесь и далее это сокращение обозначает "За рубежом".

ЭЛЕКТРОНИКА В БЫТУ

ДЛЯ ДОМАШНЕГО ТЕЛЕФОНА

ЭЛЕКТРОНИКА ЗА РУЛЕМ

ВИДЕОТЕХНИКА

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

"РАДИО" — НАЧИНАЮЩИМ

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТОК

ОТВЕЧАЕМ НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ

---

*Материалы этого раздела включены в соответствующие тематические разделы содержания.